

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA Y ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN
DE EMPRESAS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Plan de negocio de empresa especializada en el mantenimiento de jardines
basada en Internet de las Cosas (*IoT*) y desarrollo de aplicación web
conectada a la plataforma IoT “Thinger.io”.**



Autor: Óscar García Ramos
Tutor Informática: Miguel Ángel Patricio Guisado
Tutor ADE: Santiago Sánchez Cervera Senra



Agradecimientos

A mis dos tutores, Miguel Ángel Patricio y Santiago Sánchez, por su gran trabajo a lo largo de estos años de carrera y por guiarme en este proyecto, pues sin ellos no lo habría conseguido.

A mi familia, por aguantarme y por tanto cariño. En especial a mis padres, a mi hermana y a mi tía Isi por estar día tras día apoyándome y no dejarme caer.

A mis chicas, AndreaS, Cristina, Natalia y Marta por seguir juntos después de tantos años. Los de siempre, como nunca.

A Yasier, por confiar en mi y por demostrarme tanto en tan poco tiempo. Grazie per tutto.

A mis amigos del voleibol, por lograr que desconectase cuando mi cabeza lo necesitaba.

A mis compañeros de clase: Elena, Manu, Nati, Cobo, Quique, Juanan, Layos, Maria, Carol, Mingda,... por estos seis años de carrera y por demostrar que queriendo se puede con todo.

A todos mis amigos de FAU y Estados Unidos porque, gracias a vosotros, he acabado el mejor año de carrera que un estudiante puede imaginar. Hootie hoo!

A mis compañeros de trabajo, por tanta ayuda y comprensión durante estos meses.

Y por último, a todas aquellas personas que directa o indirectamente me han ayudado y se han preocupado por mi durante estos seis años de carrera.

Gracias de todo corazón.



Tabla de Contenido

Agradecimientos	2
Índice de Ilustraciones.....	6
Índice de Gráficos.....	9
1. Introducción.....	10
1.1. Trabajo de Fin de Grado	10
1.2. Objetivos.....	11
1.2.1. Empresa.....	11
1.2.2. Producto.....	11
1.3. Estructura del documento	12
1.3.1. Introducción	12
1.3.2. Estado del arte o Contexto del proyecto.....	12
1.3.3. Empresa PlantCare	12
1.3.4. Producto	13
1.3.5. Presupuesto.....	14
1.3.6. Marco Regulador	14
1.3.7. Conclusiones.....	14
1.3.8. Mejoras de futuro	14
1.3.9. Bibliografía.....	14
1.3.10. Anexos	14
2. Contexto o Estado del arte	15
2.1 Producto: Detalle tecnológico	15
Introducción. Internet de las Cosas.....	15
2.1.1. Dispositivos, controladores y redes de interconexión.	17
Sensores de humedad.....	17
Microcontroladores	18
Tecnología ZigBee	20
Tecnologías GSM, GPRS y UHF	22
2.1.2. Herramienta de conectividad. Thinger.io.....	22
2.1.3. Modelos de negocio	23
Solución SaaS	23
Multitenancy	25
2.2 Producto: Detalle Funcional	26
2.2.1. Soluciones para el control de plantaciones. Nacionales.	26
SAMCLA.....	26
BYNSE	28
BrioAgro Technologies	29
2.2.2. Soluciones para el control de plantaciones. Internacionales.....	30
RANCH SYSTEMS (California, CA)	30
ADCON Telemetry (Austria)	32
NETAFIM (ISRAEL)	34
2.2.3. Solución Thinger.io. Diferenciación.....	35
3. Empresa	37
3.1. Resumen ejecutivo.....	37
3.2. Propuesta de valor	38
3.3. La Tecnología en la Organización.....	38



3.4. Análisis actual de la empresa	40
3.4.1 La Empresa	40
3.4.2. Análisis estratégico. Análisis externo.	41
3.4.2.1 PESTL	41
3.4.2.2. Porter	42
3.4.2.3. Análisis interno: Capacidad y recursos disponibles y necesarios	45
3.4.2.4. DAFO	47
3.4.2.5. Conclusión	48
3.4.3. Plan de Marketing	49
3.4.3.1. Segmentación y Posicionamiento	49
3.4.3.2. Marketing mix: 4 P's	50
3.4.4. Plan de Operaciones	53
3.4.5. Personas	54
3.4.5.1. Equipo	54
3.4.5.2. Organización	55
3.4.6. Forma Jurídica y fiscalidad	56
3.4.7. Plan económico financiero	57
3.4.7.1. Ingresos, costes e inversión	57
3.4.7.2. Cuenta de Resultados	63
3.4.7.3. Balances	65
3.4.7.4. Análisis de la Rentabilidad	67
3.4.7.5. Punto de equilibrio	69
3.4.7.6. Ratios económicos-financieros	70
3.4.8. Diferenciación	72
3.4.9. Plan de Acción	73
4. Producto	77
4.1. Análisis del sistema	77
4.1.1. Definición del sistema	77
4.1.2. Requisitos de usuario	78
4.1.3. Casos de uso	89
4.1.4. Requisitos de Software	97
4.1.5. Matriz de trazabilidad	109
4.2. Diseño del sistema	110
4.2.1. Arquitectura del sistema	110
4.2.2. Interfaz de Usuario. Aplicación web	111
REST API	114
APLICACIÓN WEB – Ruby on Rails	117
APLICACIÓN WEB – Ruby on Rails. Método Scaffold	121
4.2.3. Manual de Usuario	122
PlantCare	122
5. Presupuesto	134
Salario del personal	134
Recursos hardware/software	135
Otros costes	135
6. Marco regulador	136
7. Conclusiones	137
8. Mejoras de futuro	139



Software.....	139
Plataforma.....	139
Detección de plagas	139
Variedad de información.....	139
Sistema de vigilancia	139
Página web	140
9. Bibliografía.....	141
10. Anexos	146
10.1. Anexo I: Glosario.....	146
10.1.1. Acrónimos.....	146
10.1.2. Definiciones	147
10.2. Anexo II: Introducción y Conclusiones en Inglés	149
1. Introduction	150
1.1. Final Thesis	150
1.2. Goals.....	151
1.2.1. Company	151
1.2.2. Product.....	151
1.3. Document Structure	152
1.3.1. Introduction.....	152
1.3.2. State of the art or Context of the project.....	152
1.3.3. PlantCare Company	152
1.3.4. Product.....	153
1.3.5. Budget	153
1.3.6. Regulatory Framework	154
1.3.7. Conclusions.....	154
1.3.8. Further work.....	154
1.3.9. Bibliography.....	154
1.3.10. Annexes	154
2. Budget Summary	155
3. Regulatory Framework	156
4. Conclusions	156
5. Further work. Future improvements.....	158
Software.....	158
Plataform.....	158
Pest Detection	158
Variety of information.....	159
Surveillance System.....	159
Website	159



Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 – Estructura del ecosistema de IoT</i>	16
<i>Ilustración 2 – Sensor de humedad – vía http://tienda.bricogeek.com/sensores-humedad/651-sensor-de-humedad-del-suelo.html</i>	17
<i>Ilustración 3 – Estructura interna de un microcontrolador – vía www.electronicaradical.blogspot.com</i> ...	18
<i>Ilustración 4 – Placa NodeMCU – vía www.geekfactory.mx</i>	20
<i>Ilustración 5 – Topología de Red ZigBee – vía www.zigbee.org</i>	21
<i>Ilustración 6 – Ventajas e Inconvenientes Solución SaaS</i>	24
<i>Ilustración 7 – Solución Multi-tenant – vía http://gravitar.biz/tecnologia-negocios/arquitecturas-multi-tenant/</i>	25
<i>Ilustración 8 – SAMCLA SMARTHOME – vía www.samcla.com</i>	27
<i>Ilustración 9 – Plataforma Ranch Systems – vía http://ranchsystems.la/soluciones/soluciones-en-general/</i>	30
<i>Ilustración 10 – Ranch Systems: Solución monitorización agua – vía http://marius.ranchsystems.com/wp/solutions-for-water-monitoring/</i>	31
<i>Ilustración 11 – ADCON Solutions – vía http://www.adcon.com/products/rtus-274/</i>	33
<i>Ilustración 12 – Piezas clave de la estructura de nuestra empresa</i>	37
<i>Ilustración 13 – Ventajas e inconvenientes de la tecnología dentro de la empresa</i>	39
<i>Ilustración 14 – Modelo de las 5 fuerzas de Porter</i>	43
<i>Ilustración 15 – Análisis DAFO</i>	48
<i>Ilustración 16 – Organigrama de la empresa PlantCare</i>	55
<i>Ilustración 17 – Plan de Acción de la empresa PlantCare</i>	75
<i>Ilustración 18 – Esquema Caso de Uso</i>	96
<i>Ilustración 19 – Topología de Red ZigBee – vía www.zigbee.org</i>	110
<i>Ilustración 20 – Prototipado web – Principal</i>	112
<i>Ilustración 21 – Dashboard del usuario</i>	112
<i>Ilustración 22 – Lista de Clientes</i>	113
<i>Ilustración 23 – Login método POST</i>	117
<i>Ilustración 24 – Servidor Rials en funcionamiento</i>	120
<i>Ilustración 25 – Página principal PlatCare</i>	122
<i>Ilustración 26 – Página principal – Registro</i>	123
<i>Ilustración 27 – Página principal – Autenticación</i>	123
<i>Ilustración 28 – Console Dashboard Thinger.io</i>	124
<i>Ilustración 29 – Menú usuario Thinger.io</i>	125
<i>Ilustración 30 – Añadir o crear objeto – Thinger.io</i>	125
<i>Ilustración 31 – Eliminar objeto – Thinger.io</i>	126
<i>Ilustración 32 – Profile – Thinger.io</i>	126
<i>Ilustración 33 – Settings – Thinger.io</i>	126
<i>Ilustración 34 – Documentación – Thinger.io</i>	127
<i>Ilustración 35 – Foro (Community) – Thinger.io</i>	127
<i>Ilustración 36 – Github – Thinger.io</i>	128
<i>Ilustración 37 – Login Acceso empresa</i>	128
<i>Ilustración 38 – Lista de clientes app web</i>	129
<i>Ilustración 39 – Crear nuevo cliente</i>	130
<i>Ilustración 40 – Error de duplicación de ID de Cliente</i>	131
<i>Ilustración 41 – Nuevo cliente creado</i>	131
<i>Ilustración 42 – Error de duplicación de ID de Cliente</i>	132
<i>Ilustración 43 – Edición cliente</i>	132
<i>Ilustración 44 – Edición cliente completada</i>	133
<i>Ilustración 45 – Eliminar Cliente</i>	133



Índice de Tablas

Tabla 1 - Descripción PlantCare.....	40
Tabla 2 - Segmentación de Clientes Potenciales	49
Tabla 3 - Marketing mix (4 P's).....	53
Tabla 4 - Forma Jurídica de la empresa PlantCare	56
Tabla 5 – Tabla resumen de los servicios que ofrece la empresa PlantCare	58
Tabla 6 – Ingresos anuales esperados.....	59
Tabla 7 – Costes anuales esperados clasificados	61
Tabla 8 – Balance inicial de la empresa PlantCare	62
Tabla 9 – Política de amortización de la empresa PlantCare	62
Tabla 10 – Tabla resumen de las amortizaciones por cada año.....	62
Tabla 11 – Cuenta de Resultados de la empresa PlantCare	63
Tabla 12 – Balance inicial de la empresa PlantCare	65
Tabla 13 – Balance Año 2018 de la empresa PlantCare	65
Tabla 14 – Balance Año 2019 de la empresa PlantCare	66
Tabla 15 – Balance Año 2020 de la empresa PlantCare	66
Tabla 16 – Balance Año 2021 de la empresa PlantCare	67
Tabla 17 – Resumen Cash-flows por año.....	68
Tabla 18 – Tabla resumen resultados VAN y TIR	68
Tabla 19 – Tabla Resumen Ingresos vs. Costes totales.....	69
Tabla 20 – Cash-flow anuales y acumulados.....	70
Tabla 21 – Resumen Ratios económico-financieros	71
Tabla 22 – Tabla plantilla para la especificación de requisitos	79
Tabla 23 – Tabla RUC-01	80
Tabla 24 – Tabla RUC-02	80
Tabla 25 – Tabla RUC-03	81
Tabla 26 – Tabla RUC-04	81
Tabla 27 – Tabla RUC-05	81
Tabla 28 – Tabla RUC-06	82
Tabla 29 – Tabla RUC-07	82
Tabla 30 – Tabla RUC-08	82
Tabla 31 – Tabla RUC-09	83
Tabla 32 – Tabla RUC-10	83
Tabla 33 – Tabla RUC-11	83
Tabla 34 – Tabla RUC-12	84
Tabla 35 – Tabla RUC-13	84
Tabla 36 – Tabla RUC-14	84
Tabla 37 – Tabla RUC-15	85
Tabla 38 – Tabla RUC-16	85
Tabla 39 – Tabla RUC-17	86
Tabla 40 – Tabla RUC-18	86
Tabla 41 – Tabla RUC-19	86
Tabla 42 – Tabla RUR-01	87
Tabla 43 – Tabla RUR-02	87
Tabla 44 – Tabla RUR-03	88
Tabla 45 – Tabla RUR-04	88
Tabla 46 – Tabla RUR-05	88
Tabla 47 – Tabla plantilla para la definición de casos de uso	89
Tabla 48 – CU-01: Registrarse	90
Tabla 49 – CU-02: Autenticarse	90
Tabla 50 – CU-03: Acceder a la Plataforma.....	90
Tabla 51 – CU-04: Desconectarse.....	91



Tabla 52 – CU-05: Acceder a lista de dispositivos	91
Tabla 53 – CU-06: Añadir Dispositivo	91
Tabla 54 – CU-07: Eliminar Dispositivo.....	92
Tabla 55 – CU-08: Acceder al Dashboard	92
Tabla 56 – CU-09: Añadir Bucket.....	92
Tabla 57 – CU-10: Eliminar Bucket	93
Tabla 58 – CU-11: Añadir endpoint	93
Tabla 59 – CU-12: Eliminar endpoint.....	93
Tabla 60 – CU-13: Acceder a la Documentación	94
Tabla 61 – CU-14: Acceder al Foro	94
Tabla 62 – CU-15: Acceder a Librerías.....	94
Tabla 63 – CU-16: Crear nuevo cliente	95
Tabla 64 – CU-17: Editar cliente	95
Tabla 65 – CU-18: Eliminar cliente	95
Tabla 66 – CU-19: Mostrar cliente.....	96
Tabla 67 – Tabla RF-01.....	97
Tabla 68 – Tabla RUC-02	98
Tabla 69 – Tabla RF-03.....	98
Tabla 70 – Tabla RF-02.....	98
Tabla 71 – Tabla RF-05.....	99
Tabla 72 – Tabla RF-06.....	99
Tabla 73 – Tabla RF-07.....	99
Tabla 74 – Tabla RF-08.....	100
Tabla 75 – Tabla RF-09.....	100
Tabla 76 – Tabla RF-10.....	100
Tabla 77 – Tabla RUC-11	101
Tabla 78 – Tabla RUC-12	101
Tabla 79 – Tabla RUC-13	102
Tabla 80 – Tabla RUC-14	102
Tabla 81 – Tabla RUC-15	102
Tabla 82 – Tabla RF-16.....	103
Tabla 83 – Tabla RF-17.....	103
Tabla 84 – Tabla RF-18.....	104
Tabla 85 – Tabla RF-19.....	104
Tabla 86 – Tabla RF-20.....	104
Tabla 87 – Tabla RF-21.....	105
Tabla 88 – Tabla RNFR-01	105
Tabla 89 – Tabla RNFR-02	106
Tabla 90 – Tabla RNFI-01	106
Tabla 91 – Tabla RNFI-02	107
Tabla 92 – Tabla RNFO-01.....	107
Tabla 93 – Tabla RNFO-02.....	108
Tabla 94 – Tabla RNFO-03.....	108
Tabla 95 – Tabla RNFS-01	108
Tabla 96 – Matriz de Trazabilidad.....	109
Tabla 85 – Obtención de tokens a partir de las credenciales	115
Tabla 98 – Coste de personal del proyecto.....	134
Tabla 99 – Recursos Hardware – Coste imputable	135
Tabla 100 – Recursos Hardware – Coste imputable.....	135
Tabla 101 – Costes Totales asociados al proyecto	136
Tabla 102 – Direct Cost Summary	155
Tabla 103 – Total Costs	155



Índice de Gráficos

<i>Gráfico 1 - Plan de Operaciones (Dimensiones Operativas)</i>	<i>54</i>
<i>Gráfico 2 - Pesos de los servicios en proporción con los ingresos anuales</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 3 - Evolución ingresos anuales (esperados)</i>	<i>60</i>
<i>Gráfico 4 - Evolución de los costes anuales (esperados) por categoría</i>	<i>61</i>
<i>Gráfico 5 - Evolución del EBITDA, EBIT y BN de la empresa.....</i>	<i>64</i>
<i>Gráfico 6 – Punto de equilibrio (Ingresos vs. Costes).....</i>	<i>69</i>



1. Introducción

1.1. Trabajo de Fin de Grado

“El IoT marcará la diferencia”. Con esta frase empezó todo...

Y es que cuando a uno le dicen esto, es imposible quedarse parado. ¿Te imaginas despertarte y que la máquina de café te tenga preparado tu café de las mañanas? ¿O que la nevera te avise cuándo tienes que hacer la compra? ¿O incluso ir caminando por el aeropuerto y que aparezca en la pantalla más cercana la información de tu vuelo, con tu nombre y la ubicación de las tiendas que más te gusten para que no tengas que esperar sentado? Cuando uno escucha todo esto por primera vez te quedas sin poder decir nada, o al menos eso me pasó a mí.

Es inevitable negar que hoy en día estamos conectados. El mundo físico y el mundo digital cada vez están más unidos, y son menos las personas que no tienen un smartphone o algún dispositivo que esté conectado a Internet. Este fue mi punto de partida para decidirme a enfocar este proyecto hacia el campo del Internet de las Cosas. Mi tutor de Informática, Miguel Ángel Patricio, me mostró su interés por trabajar con una plataforma IoT de un alumno de la propia Universidad Carlos III, Álvaro Luis Bustamante, que la había sido desarrollado recientemente y que podíamos utilizar para realizar un proyecto muy interesante.

A esta idea se le unió la necesidad de un conocido de mi tutor de actualizar el sistema de regado de su casa, incorporando sensores de bajo coste y reemplazando el sistema antiguo que tenía instalado. Es ahí cuando nació la idea de unir ambos conceptos y desarrollar por un lado un sistema de sensores conectados a la plataforma IoT llamada Thingier.io y a su vez crear una empresa de mantenimiento de jardines que utilizase esta plataforma y sus sensores de bajo coste para llevar a cabo su actividad.

Una vez decidido, me puse en contacto con Santiago Sánchez y le planteé la opción de trabajar juntos en este proyecto. Le pareció una idea muy interesante al ser un servicio que pocas empresas de este sector ofrecen, un servicio basado en la tecnología actualmente más demandada, lleno de innovación y creatividad.

Cada vez son más los proyectos encargados por empresas de distintos sectores que se basan en IoT y en el mundo de la monitorización y sensorización. Gracias a la transformación digital, y valiéndonos de una gama amplia de sectores, las empresas son capaces de recopilar información y, más tarde, analizarla para obtener información y conocimiento de los clientes que añada valor a la empresa y aumente considerablemente, en un periodo no muy largo de tiempo, el beneficio de estas empresas.

Fue de esta manera como, con la orientación de mis dos tutores, realicé este proyecto que me ha servido para finalizar de forma muy satisfactoria esta etapa académica de mi vida.



1.2. Objetivos

Este proyecto se puede dividir en dos grandes vertientes o conjuntos de objetivos: por un lado, aquellos que se centran en el ámbito empresarial y, por otro, aquellos objetivos orientados al producto en sí, que al considerar sensores y plataformas IoT tendrán un tono más técnico.

1.2.1. Empresa

En este proyecto se pretende crear una empresa de carácter tecnológico especializada en el mantenimiento de jardines mediante la plataforma IoT que explicaremos más adelante. Esta empresa tendrá como objetivo la innovación y la renovación de equipos de mantenimiento de empresas de jardinería. A lo largo del documento se detallará el plan de negocio propuesto para dicha empresa de manera que la implantación de este producto sea de una manera satisfactoria y con buenos resultados.

La empresa se valdrá de la tecnología IoT, Internet of Things, tecnología que cada vez está siendo más demandada en todo tipo de sectores. El hecho de poder conectar distintos dispositivos de manera remota hace que la productividad y los beneficios de una empresa se vean incrementados de manera considerable.

Día tras día vemos como las empresas tienen que ir reinventándose y renovándose para conseguir cada vez un rendimiento y resultados mayores por lo que, gracias a este proyecto y analizando el sector o campo, en nuestro caso, la jardinería, se creará un plan de introducción de dicho producto en la empresa.

1.2.2. Producto

Unido a la parte empresarial, nos encontramos con los objetivos de la parte de Ingeniería Informática, estrechamente relacionada con ingeniería electrónica. Para este proyecto se utilizarán los servicios y recursos de la plataforma IoT Thinger.io, plataforma de código abierto u Open Source, que permite su uso en diferentes proyectos de manera gratuita, con un carácter innovador que la hace muy atractiva. Además, se creará una aplicación web que gestione los clientes de la empresa que crearemos donde encontraremos toda su información detallada.

Gracias a este proyecto nos adentramos en el mundo IoT, es decir, del Internet de las Cosas, en el que la mayoría de objetos que están a su alrededor están conectados de manera inalámbrica a una plataforma que será la que controle y monitorice todos los movimientos y ejecución de dichos dispositivos. Con este trabajo, se pretende que, de una manera asequible, fácil y factible, todo tipo de usuarios, ya sean particulares o empresas, sean capaces de mantener sus plantas en buen estado gracias a la creación de un sistema de información para la gestión remota y autónoma de jardines mediante esta tecnología, IoT.

Estableceremos, por lo tanto, los siguientes objetivos para este proyecto:

- Analizar las posibilidades de la plataforma Thinger.io para la monitorización y gestión de jardines.
- Analizar, diseñar y desarrollar una solución vertical para la gestión de jardines de forma remota y mediante tecnología IoT.



1.3. Estructura del documento

A continuación, se detallarán los distintos apartados y subapartados que formarán este documento, con el objetivo de facilitar y agilizar la búsqueda de información al lector a lo largo del documento, así como la comprensión del mismo.

1.3.1. Introducción

El siguiente documento consta de ocho grandes apartados. El primero de ellos, la introducción. En este primer apartado, se explicará de una manera superficial y general el propósito de este proyecto, el motivo de mi elección, así como los objetivos que se pretenden conseguir.

1.3.2. Estado del arte o Contexto del proyecto

Como bien indica el título, aquí se explicará el contexto del que este proyecto forma parte, así como los productos similares existentes en la actualidad y tecnologías empleadas para este trabajo. También se detallarán los posibles sensores a utilizar para este proyecto y las diferencias entre antiguos modelos y otros novedosos con un mayor rendimiento.

1.3.3. Empresa PlantCare

En este tercer apartado, se recogerá toda la información referente a la creación de una nueva empresa. Dentro del mismo, encontraremos distintos subapartados que irán recogiendo cada una de las etapas que conforman el plan de negocio de la empresa.

Empezaremos con un breve resumen ejecutivo que expresará a grandes rasgos en qué consiste la empresa, seguido de su propuesta de valor, es decir, los motivos por los que se debería llevar a cabo su creación y detallando, por último, el carácter tecnológico de la misma.

Una vez hecho una introducción, se procederá con el análisis estratégico de la empresa, siendo éste una visión de todos los factores que afectarán directa o indirectamente a la empresa y el contexto en el que se encuentra. Gracias a este análisis podremos orientarla de cara a qué público dirigirse, cuáles son sus puntos fuertes y débiles y tomar otras decisiones importantes que afectarán al resultado de la empresa.

El Plan de Marketing nos mostrará las características que atraerán a nuestros potenciales clientes y la segmentación de público que llevaremos a cabo para orientar a la empresa y poder adaptar nuestra estrategia empresarial.

Gracias al Plan de Operaciones, definiremos cómo haremos llegar nuestro producto/servicio al cliente, qué factores determinarán que nuestra oferta sea bien aceptada y, por tanto, valorada.

A continuación, en el apartado de Personas se detallará la composición de trabajadores que formarán parte de la empresa y la organización o estructura que se adoptará para poder establecer los flujos de comunicación entre trabajadores.



A este apartado, le seguirá el tema de la forma jurídica y fiscalidad de la empresa, donde se explica que forma jurídica va a adquirir, en base a qué leyes se registrará nuestra empresa y los motivos por los que se ha decidido adoptar dicha forma.

El apartado del plan económico-financiero es uno de los más importantes, puesto que si la empresa no es viable y no genera beneficios no tendrá ningún sentido su creación. En este apartado se detallarán los ingresos de la empresa, sus costes, cuentas de resultados, balances de situación y otros ratios económico-financieros.

En el siguiente apartado, se discutirán los aspectos diferenciadores de la empresa, es decir, aquellas características, servicios y productos que la empresa ofrezca o disponga y que sean únicos y percibidos y aceptados como tal por los clientes.

Por último, se incluirá un Plan de Acción para los próximos cuatro años donde se definirán las pautas a seguir y las tareas que se tendrán que cumplir para asegurar una correcta evolución y desarrollo de la empresa

1.3.4. Producto

El cuarto apartado abarca todos los aspectos del producto, en nuestro caso servicio, que ofrecerá la empresa PlantCare. Este apartado será más técnico y será dividido en dos grandes puntos: análisis del sistema y diseño del sistema.

Primero, se llevará a cabo el análisis del sistema. Empezaremos definiendo el sistema, detallando el alcance del mismo, las restricciones que ofrecerá el sistema y el entorno operacional donde podrá actuar. Continuaremos con la especificación de requisitos de usuario, es decir, aquellas funcionalidades que el usuario busca para satisfacer sus necesidades, que incluirá tanto requisitos de capacidad como requisitos de restricción. Gracias a esta especificación, podremos generar los distintos casos de uso que nos ayudarán a entender las diferentes interacciones entre usuario y sistema. Además, se realizará la especificación de requisitos de software, es decir, aquellas funcionalidades que tendrá nuestro sistema, así como aquellos requisitos que delimitarán la actuación de nuestro sistema. Por último, se incluirá una matriz de trazabilidad que nos ayudará a verificar que todos los requisitos se han cumplido.

La segunda parte de este apartado, comprende todos los aspectos del diseño del sistema. Empezaremos definiendo la arquitectura del mismo, para seguir con el detalle de la creación de la interfaz web que consumirá los servicios de la plataforma Thinger.io mencionada anteriormente, así como la creación de una aplicación web dedicada a la gestión de clientes de la empresa, seguido de un breve manual de usuario donde podremos ver cómo podemos realizar las principales funciones de la plataforma.



1.3.5. Presupuesto

En esta quinta sección se analizarán los diferentes aspectos que pueden suponer un coste a la hora del desarrollo del presente proyecto. De esta manera, se podrá estimar el presupuesto que sirva como base para estimar el coste del mismo.

1.3.6. Marco Regulador

Dentro del Marco Regulador, sexta sección, se detallarán las Leyes que rigen todo lo expuesto en este documento, desde la creación de esta nueva empresa, como del servicio que ofrece en su caso.

1.3.7. Conclusiones

En este séptimo apartado se analizará por un lado si se han visto cumplidos los objetivos que se fijaron en un inicio para este proyecto, además de mencionar aquellos aspectos que se han ido aprendiendo durante la realización de este proyecto.

1.3.8. Mejoras de futuro

En este octavo apartado, se incluirán aquellos aspectos que en un futuro podrían mejorar la actividad tanto de la empresa como el rendimiento del servicio que ofrece. Se mencionarán cuáles serían los siguientes pasos a dar para seguir creciendo como empresa y posicionarnos como posibles referentes en el sector del paisajismo.

1.3.9. Bibliografía

En este noveno apartado están contenidas las fuentes a las que se ha ido accediendo y consultando para la obtención y recolección de información para este proyecto.

1.3.10. Anexos

Por último, tendremos un apartado de anexos. En él se incluirá un glosario de acrónimos y definiciones que se hayan ido viendo y mencionando a lo largo del documento, así como una traducción al inglés de la introducción y las conclusiones de este proyecto.



2. Contexto o Estado del arte

2.1 Producto: Detalle tecnológico

Introducción. Internet de las Cosas

Situaremos el contexto de este proyecto hablando primero de **Internet de las Cosas** (*IoT*, *Internet of Things*) [1]. Llamamos IoT a todo sistema de dispositivos, objetos, animales o personas interrelacionados entre sí, los cuales llevan asignados un identificador único y la capacidad de transmitir datos a través de una red sin la necesidad de la interacción con un humano u otro ordenador o dispositivo.

Cuando hablamos de “cosa” nos referimos a cualquier individuo natural u objeto creado por el ser humano al que puede asignársele un identificador único que le permitirá diferenciarse de manera unívoca. Es por ello que cuando se habla de Internet de las Cosas, hablamos de una intersección o mediación entre Internet y el mundo físico.

Aunque el concepto no fuese nombrado hasta 1999 por Kevin Ashton, el Internet de las Cosas ha estado en desarrollo desde hace décadas. Debido a que en los 90 el almacenamiento de bases de datos era muy costosa, no fue hasta el 2000, con la introducción de la Nube, lo que permitió a la IoT abrirse camino, permitiendo un almacenamiento mucho más rápido y barato, que no supondría ningún problema para guardar registros de la información generada. La IoT ofrece, por tanto, una mejor distribución de recursos basados en una monitorización a tiempo real, generando en todo momento feedback al usuario.

La IoT comprende varias áreas en función de su rango de operación entre las que distinguimos: **BAN** (*body area network*) como los wearables, **LAN** (*local area network*): Smart home (o casas inteligentes), **WAN** (*wide area network*): connected car (coches “conectados” o inteligentes) y, por último, **VWAN** (*very wide area network*) como la Smart City (o casa inteligente).

Gartner, empresa consultora y de investigación tecnológica, predice que en 2020 habrá más de 26 billones de dispositivos conectados. Esta conexión se dará bien entre persona-persona, persona-objeto o entre objeto-objeto. Se puede decir que todo aquello que pueda estar conectado, estará conectado. ¿Qué pasaría si cada vez que una persona se despierta cada mañana tuviese un dispositivo que avisara a la cafetera para que empiece a hacer su café? ¿Y si su coche enviase una notificación a su jefe cada vez que se encuentre en un atasco?

El impacto del Internet de las Cosas será, y es tan grande en nuestro día a día que su tecnología cada vez está más demandada.

En la actualidad, existen diferentes sistemas de regado que comprenden las áreas de fertirrigación, con los que se incorporan nutrientes minerales que necesitan los cultivos, aspersión, que destacan por la incorporación de aspersores en su sistema, y riego, que incluye hidropónico (donde las raíces reciben una cantidad equilibrada de nutrientes), por goteo, o automático (entre otros). Estos dos últimos, goteo y automático, son los que más se van a asemejar a este proyecto. Cuando hablamos de goteo, nos referimos a la infiltración de agua en zonas áridas a través de un sistema de tuberías y emisores. Estos emisores ofrecen un caudal fijo dentro de unos valores previamente establecidos. Por otro lado, el sistema de riego

automático es aquel programable bien por tiempos, por volúmenes, en base a sensores del estado del suelo y la planta o basada en datos meteorológicos. Este sistema se ayuda de sensores, tensiómetros, presostatos, actuadores como interruptores o electroválvulas, entre otros. El desarrollo de aplicaciones móviles ha permitido la creación de plataformas de gestión de riego a través de una conexión a internet. Un ejemplo de ello es la plataforma Xilema® que permite visualizar y programar estos sistemas de regado de forma remota con aplicaciones móviles como puede ser STARNET, avisando a tu dispositivo móvil de las posibles incidencias o problemas que puedan ocurrir en su terreno, todo ello gracias a sensores conectados.

Los beneficios que estos sistemas proporcionan son: ahorro de mano de obra, agua y energía, una mayor eficiencia de riego o la reducción de costes de mantenimiento, entre otros. Todos ellos se verán a lo largo del documento.

Por tanto, el objetivo de este proyecto no es crear algo de cero, algo novedoso, sino adaptar un producto existente (sensor de humedad) a un entorno, necesidades y contexto concreto. De este modo, se pretende usar una plataforma de pequeñas dimensiones como Thingier.io, a un bajo precio, con el único propósito de que llegue también a particulares y no solamente a empresas.

A continuación, se detallará el ecosistema de la IoT:

- Dispositivos, controladores y redes de interconexión.
- Herramientas de conectividad: Thingier.io
- Modelos de negocio: Solución SaaS, Multitenancy.

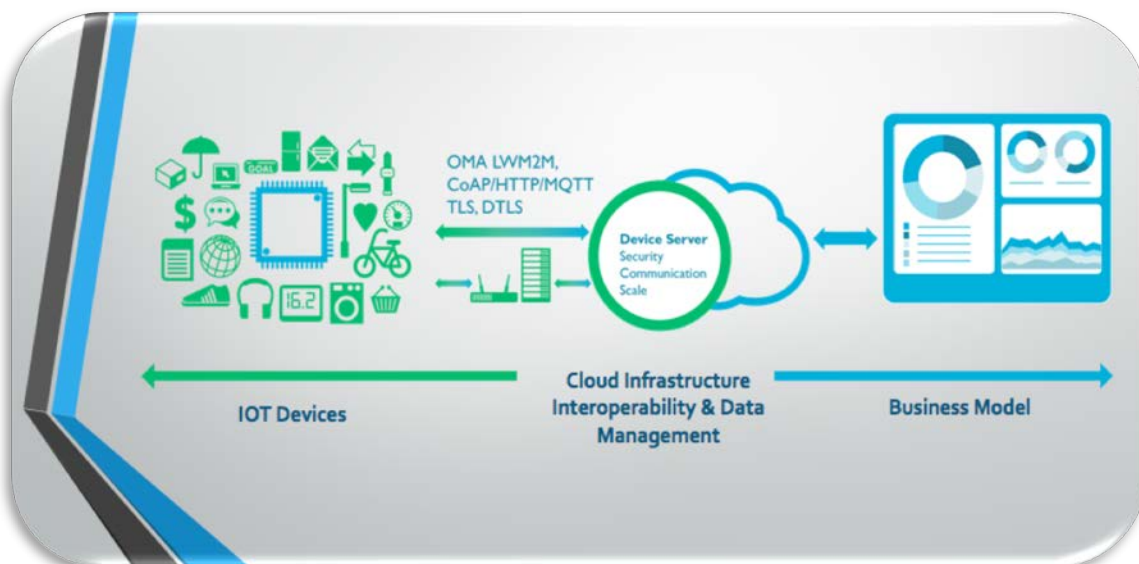


Ilustración 1 – Estructura del ecosistema de IoT

2.1.1. Dispositivos, controladores y redes de interconexión.

Sensores de humedad

Para la monitorización y detección de niveles de humedad necesitaremos un sensor de humedad. A continuación, se propone un modelo recomendable para todo tipo de plantas “conectadas”. Un sensor sencillo, que devuelve una tensión proporcional al nivel de humedad medido, por lo que es fácil conocer con una precisión bastante alta el nivel medio de humedad. Este sensor utiliza dos sondas que dejan pasar corriente a través de la tierra y luego lee esa resistencia ofrecida para conocer el nivel d humedad de la planta. Mayor cantidad de agua hará que la tierra conduzca la electricidad con mayor facilidad (menor resistencia), mientras que una tierra seca conduce la electricidad con mayor dificultad y, por tanto, mayor resistencia. Conoceremos de esta manera si la tierra está seca o si de lo contrario está húmeda o tiene demasiada agua. En concreto, este modelo ha sido creado con unas puntas muy resistentes al óxido para prolongar la vida útil del mismo.

A continuación, se detallan sus características:

- Alimentación: 3.3V o 5V
- Voltaje de salida: 0 - 4.2V
- Corriente 32mA
- Pines: Azul (Salida), Negro (GND), Rojo (Vcc)
- Dimensiones: 60x20x5mm

Mencionar que este sensor es compatible con Arduino y, por tanto, compatible con la tecnología que anteriormente hemos desarrollado.

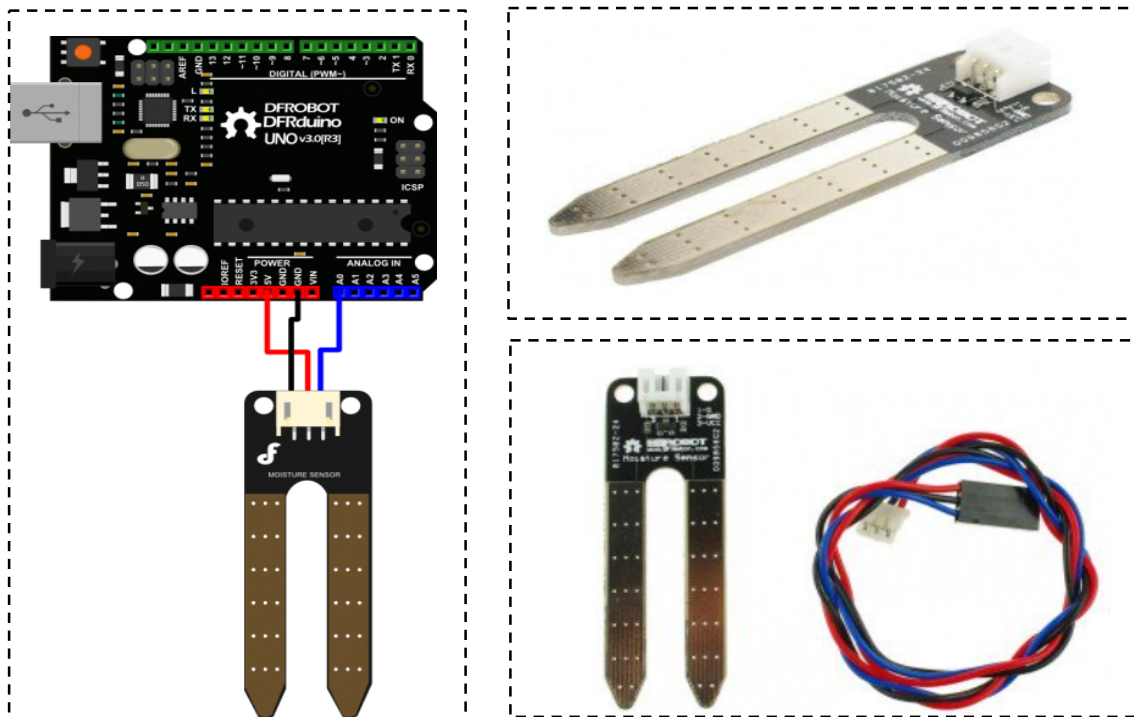


Ilustración 2 – Sensor de humedad – vía <http://tienda.bricogeek.com/sensores-humedad/651-sensor-de-humedad-del-suelo.html>

Microcontroladores

Cuando hablamos de microcontroladores nos referimos a todo circuito integrado programable cuyo objetivo es la ejecución de cualquier orden que haya sido grabada en su memoria. Está compuesto por varios bloques, cada uno con una función clara: unidad de procesamiento, o CPU, memoria y periféricos de entrada salida (E/S). Por tanto, se trata de un ordenador completo, pero en un solo circuito integrado.

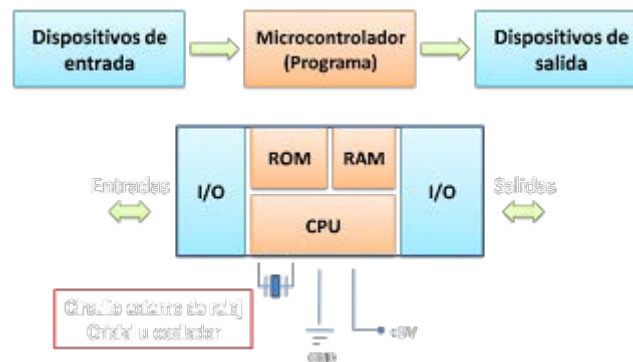


Ilustración 3 - Estructura interna de un microcontrolador – vía www.electronicaradical.blogspot.com

Arduino

Arduino hace referencia a una placa basada en un microcontrolador Atmel, empresa dedicada a la manufacturación y distribución de microcontroladores, dispositivos de radiofrecuencia, memorias y otros componentes. Dicha placa viene acompañada de un software para programarla que, junto a su hardware, ambos libres, hicieron que tanto individuos como otros fabricantes de mayor escala pudieran desarrollar distintas versiones de dispositivos que soportasen el software de Arduino. Como vemos, es el software lo que hizo que Arduino tuviera tanto éxito y junto a sus librerías, permitió que personas que no se habían iniciado en la programación de microcontroladores viesen esta opción más realista.

Diferentes fabricantes están desarrollando módulos para Arduino con diferentes objetivos, bien para proporcionar comunicaciones cableadas como Ethernet, o bien inalámbricas como Zigbee, conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica que fue explicado anteriormente.

Debido a que en un inicio Arduino no incluía WiFi, algunos fabricantes vieron la necesidad de crear módulos con esta funcionalidad, entre los que destacó el ESP8266, sencillo, fácil de explotar desde Arduino y barato, siempre ofreciendo un rendimiento muy bueno.

Módulo ESP8266

El módulo ESP8266 está pensado para ser la solución ideal para todo tipo de proyectos de IoT. Se podría definir como “Todo en uno WiFi” y aunque su diseño inicialmente tenía como objetivo ofrecer estas comunicaciones WiFi controladas por otro microcontrolador, actualmente tiene una mayor capacidad de actuación, sin necesidad de otras MCUs.



Se destaca principalmente por:

- Integrar hardware para comunicaciones WiFi 802.11 b/g/n.

Nota: Cuando se habla de 802.11 hace referencia al estándar IEEE 802.11 que detalla el uso de los dos niveles inferiores del modelo OSI, es decir, la capa física y la capa de enlace, especificando su funcionamiento en una red WLAN, o también llamada red de área local inalámbrica.

- Integrar hardware para comunicaciones Bluetooth de baja energía.
- Microcontrolador AISC de 32 bits, funcionando desde 80MHz hasta 160MHz.
- Sensor interno de temperatura.
- Memoria flash SPI 25Q40B de 4 Mbit.

Si comparamos el precio de una placa de desarrollo basada en ESP8266 con una placa Arduino se podría decir que es bastante semejante, sin embargo, un módulo ESP8266 cuesta la mitad que una placa Arduino.

Al igual que ocurrió con Arduino, su software libre y diseño abierto hizo que este módulo fuese adquiriendo una mayor importancia y abriéndose hueco en el mercado de microcontroladores. Además, la capacidad de poder programarse en otros lenguajes como Lua o JavaScript abre puertas en el campo de la investigación y enseñanza (no tanto en lo “productivo”).

Todo ello hace que cuando se inician proyectos, como en mi caso, de IoT directamente es recomendable pensar en el ESP8266 debido a que no tiene rival si a precio nos referimos y, aunque quizás no sea el mejor MCU, ofrece excelentes prestaciones. Las placas convencionales de Arduino se verían en la necesidad de contar con un módulo extra para poder conectarse a una WiFi.

Modelo NodeMCU basado en ESP8266

Una vez explicado qué es una placa Arduino, un módulo ESP8266, y habiendo expuesto las diferencias entre ambos, nos meteremos un poco más en detalle y hablaremos de la placa NodeMCU.

La placa NodeMCU está basada en el módulo WiFi ESP8266 con la ventaja de que podemos programarlo desde el IDE de Arduino, esto supone que se puede programar el procesador de ESP8266 de la misma manera que como si fuera un Arduino, mismos comandos y sin necesidad de aprender nuevos lenguajes. Además de todo esto, todos los pines que están disponibles en esta placa se encuentran en el exterior, por lo que durante el montaje se puede colocar en una protoboard o placa de pruebas e incluye un conector mini USB para programar el chip interno y además para poder conectarse a nuestro PC en caso de ser necesario, sin necesidad de ningún adaptador. Mencionar también que el NodeMCU es Open Source y dedicada principalmente a su integración con cualquier tipo de proyecto de IoT.

Las características de esta placa NodeMCU son:

- Procesador principal: ESP8266
- Protocolo inalámbrico 802.11 b/g/n
- Stack TCP/IP integrado
- Potencia de salida +19.5dBm en modo 802.11b
- Sensor de temperatura integrado
- Corriente en espera: < 10uA
- Precio alrededor de los \$260.00.

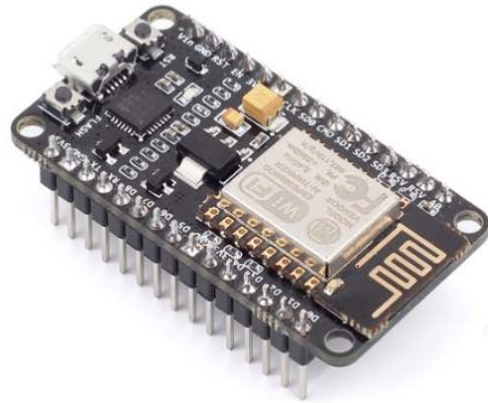


Ilustración 4 – Placa NodeMCU – vía www.geekfactory.mx

Tecnología ZigBee

ZigBee es el nombre dado por la compañía ZigBee Alliance a un conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica que permite la conexión entre un amplio rango de dispositivos que mejora la comodidad, seguridad y accesibilidad de los usuarios. Se trata por tanto de un estándar que da soporte a la necesidad de comunicación entre dispositivos. Su objetivo son las aplicaciones que se valgan o requieran comunicaciones seguras y fiables con una baja tasa de envío de datos (low-rate wireless personal area network, LR-WPAN). Su velocidad de transmisión inalámbrica está comprendida entre velocidades de 20 Kb/s y 250 Kb/s con un alcance de entre 10-75 metros.

Los nodos que conforman esta red alcanzan un máximo de 255 unidades que adquieren diferentes estructuras, desde estrella, malla, árbol o punto a punto. Dos son las ventajas claras que ofrece esta tecnología:

- Comodidad: permitiendo al usuario controlar la temperatura, luces, incluso abriendo las cortinas, todo para tener el hogar a gusto del usuario.
- Seguridad: sistema de vigilancia, intrusos o incluso posibles incendios o inundaciones.

Otras de las características que hace de este sistema algo destacable son:

- Fiabilidad, a la hora de poder continuar la comunicación entre el resto de los dispositivos en el caso de que uno de ellos falle o no se encuentre disponible, sin producir interrupción alguna.
- Interoperabilidad, aquellos productos que estén bajo la tecnología Zigbee actuarán de forma unificada y como uno, al margen de que cada uno de ellos pertenezcan a diferentes compañías.
- Bajo consumo, permitiendo una vida útil de años a los distintos dispositivos valiéndose de una única batería.

Dentro de la gama ZigBee encontramos distintas versiones de esta tecnología entre la que destacamos ZigBee PRO, que ofrece una red de bajo consumo capaz de dar soporte a más de 64.000 dispositivos en una única red. Esta opción es la preferida de desarrolladores que usen los estándares de la compañía Alliance, operando con un ancho de banda global de 2.4GHz y de 868Mhz a nivel europeo, ofreciendo mecanismos seguros de generación de claves y de ahorro de energía para todo tipo de dispositivos.

La estructura de ZigBee se conforma de los siguientes tipos de dispositivos:

- *ZigBee Coordinator*, dispositivo que controla la creación y la seguridad de las redes.
- *ZigBee Router*, son aquellos que extienden la amplitud o el rango de la red.
- *End devices*, dispositivos que realizan funciones de control y detección específicas.

Normalmente, durante la producción de estos dispositivos, se crean algunos que realizan diferentes funciones dentro de la red, como un dispositivo de control y a su vez que actúe como router.

El siguiente gráfico muestra un ejemplo de una topología de red ZigBee formada por un coordinador, cinco dispositivos router y dos dispositivos finales, creando así una combinación con otro coordinador/puerta de acceso opcional que permite el acceso a Internet y ofrece una mayor flexibilidad.

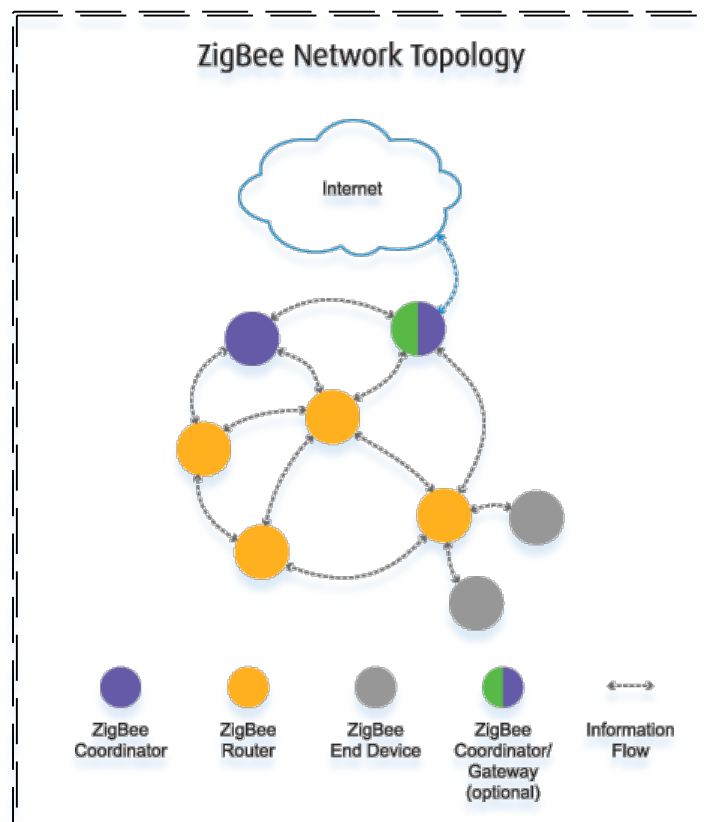


Ilustración 5 - Topología de Red ZigBee - vía www.zigbee.org



Tecnologías GSM, GPRS y UHF

Existen distintos servicios o tecnologías de transmisión de datos entre dispositivos, como pueden ser los teléfonos móviles. Algunos de estos servicios son:

- **GSM, o Global System for Mobile communications.** En español, Sistema Global para las comunicaciones móviles, es una tipología de red que es utilizada para la transmisión móvil de voz y datos. Es la tecnología móvil digital más utilizada del mundo.
- **GPRS, o General Packet Radio Service.** El Servicio General de Paquetes vía Radio es una extensión mejorada del GSM. Este sistema permite la mensajería instantánea, SMS (mensajes cortos) y MMS (multimedia) y de correo electrónico, permitiéndonos estar “conectados” siempre. A una velocidad de transferencia de entre 56 y 114 kbps, nos permite enviar por ejemplo 30 mensajes por minuto, mientras que con GSM sólo podemos mandar entre 6 y 10.
- **UHF, o Ultra High Frequency,** con un rango de frecuencia de 300MHz a 3 GHz. Con la llegada de GSM, el UHF pasó a doblar su frecuencia hasta los 1800MHz, lo que supone que al aumentar su frecuencia, disminuye su alcance.

2.1.2. Herramienta de conectividad. Thinger.io

Thinger.io se define como una plataforma que permite la conexión a Internet de infinidad de dispositivos y objetos, desde microcontroladores Arduinos con una disposición de recursos limitada hasta la ejecución de sistemas embebidos mucho más complejos. Al tratarse de una Open Source, o fuente de código abierta a cualquier desarrollador, permite disponer del código fuente que el usuario requiera y crear o desarrollar su propia nube, interaccionando y codificando dicho código desde la interfaz web. Esta plataforma, al ser diseñada desde el punto de vista de los desarrolladores, hace que la interfaz sea muy intuitiva y fácil de usar.

Esta plataforma nació del deseo de su desarrollador de poder valerse de una plataforma que sin necesidad de llevar a cabo una petición HTTP a la nube o incluso sin tener que “parsear” o codificar grandes cantidades de datos en formatos JSON para poder conocer los comandos que hacen ejecutar ese pequeño código, todo ello con un único y claro objetivo: conectar y manejar diferentes dispositivos y sensores de manera remota y su posterior transmisión de información en forma de alarmas en otros dispositivos, teléfonos o diferentes notificaciones. Al final, el deseo de una mayor facilidad y flexibilidad, a la vez que escalabilidad, fueron las claves para crear esta plataforma IoT. Por tanto, se trata de un proyecto reciente cuya misión es ir siendo cada vez más escalable.

Actualmente, la plataforma Thinger.io se compone de dos partes:

- **Servidor,** es aquel que maneja todas las conexiones de los diferentes dispositivos, proporcionando comunicación y autenticación entre ellos. Se trata de un servidor multihilo programado completamente en C++ y valiéndose de la librería ASIO que permite una



mejor ejecución de la plataforma. El ser programada en C++ permite consumir muchos menos recursos en la nube que, en un futuro, permite una mayor escalabilidad de la misma. Por último, mencionar que esta plataforma proporciona tanto conexión TCP (o *Transmission Control Protocol*) y TLS (o *Transport Layer Security*) a todos los dispositivos, y utiliza Protoson, protocolo de comunicación, creado para microcontroladores y dispositivos con capacidad de memoria reducida.

- Librerías, que son compiladas en cada nodo o dispositivo para poder conectarse a Internet. Estas librerías pueden ser compiladas tanto en pequeños microcontroladores como Arduinos hasta en aquellos más potentes como ESP8266 o Intel Edison.

2.1.3. Modelos de negocio

Solución SaaS

Siempre que iniciamos el desarrollo de aplicaciones en la nube debemos especificar de qué manera se va a llevar a cabo y en qué medida vamos a garantizar flexibilidad y sencillez. Tres son las soluciones a ofrecer por la plataforma: SaaS (Software-as-a-Service), PaaS (Platform-as-a-Service) e IaaS (Infrastructure-as-a-Service). En nuestro caso optaremos por la solución SaaS.

Una solución SaaS comprende cualquier servicio basado en la web en la que el usuario accede normalmente a través de un navegador sin atender al software, por lo que todo el desarrollo, mantenimiento o actualizaciones es responsabilidad del proveedor. El cliente, no se preocupa ni de la instalación ni del mantenimiento de una infraestructura IT. Quiere decir que el usuario se situará en la parte más arriba de la capa de servicio.

Esta solución claramente tendrá sus ventajas y desventajas.

Como ventajas destacaremos los siguientes aspectos:

- ✓ Menor inversión inicial y menor riesgo. Un claro beneficio para la empresa es la disminución de la cuantía a invertir en la inversión inicial en máquinas, software y extras que necesitase nuestra aplicación para que su ejecución sea óptima.
- ✓ Reducción de costes. Ahorro en costes de mantenimiento tanto hardware como software.
- ✓ Actualizaciones y nuevas funcionalidades inmediatas y automáticas, sin necesidad de contratar personal especializado en estas funciones.
- ✓ La empresa centra sus esfuerzos en el negocio, al externalizar estos sistemas se dedica una menor atención al seguimiento de este grupo, aunque sin olvidarse de ello.
- ✓ Mayor disponibilidad y seguridad de los datos. Muchas empresas no disponen de sistemas de backup o recuperación de datos, así como tampoco planes de contingencia



en caso de pérdida de información. Sin embargo, todo proveedor, en este caso nosotros, ofrece este servicio a medida para cada tipo de cliente.

Por otro lado, las desventajas o inconvenientes que pueden surgir son:

- ✖ Nivel de confianza bajo en la seguridad. Toda empresa se muestra escéptica ante el hecho de que sus datos puedan ser críticos o privados y no se encuentre dentro de las “paredes” de la compañía. En general, es algo que no suele gustar. Sin embargo, esta mentalidad está cambiando a pasos agigantados y cada vez son más las empresas que confían a la nube este tipo de datos.
- ✖ Integración con el resto de aplicaciones de mi sistema. En algunas ocasiones, es complejo integrar el resto de aplicaciones, así como conectar los datos disponibles en la nube con aquellos que se encuentran en la propia empresa.
- ✖ Posible incumplimiento de los acuerdos a nivel de servicio. La relación de confianza con entre el cliente y el proveedor es clave, por lo que no concebimos que en nuestro caso ocurra ningún tipo de malentendido o incumplimiento en nuestro acuerdo sobre el nivel de servicio.

Se incluye a continuación un resumen de los puntos expuestos:

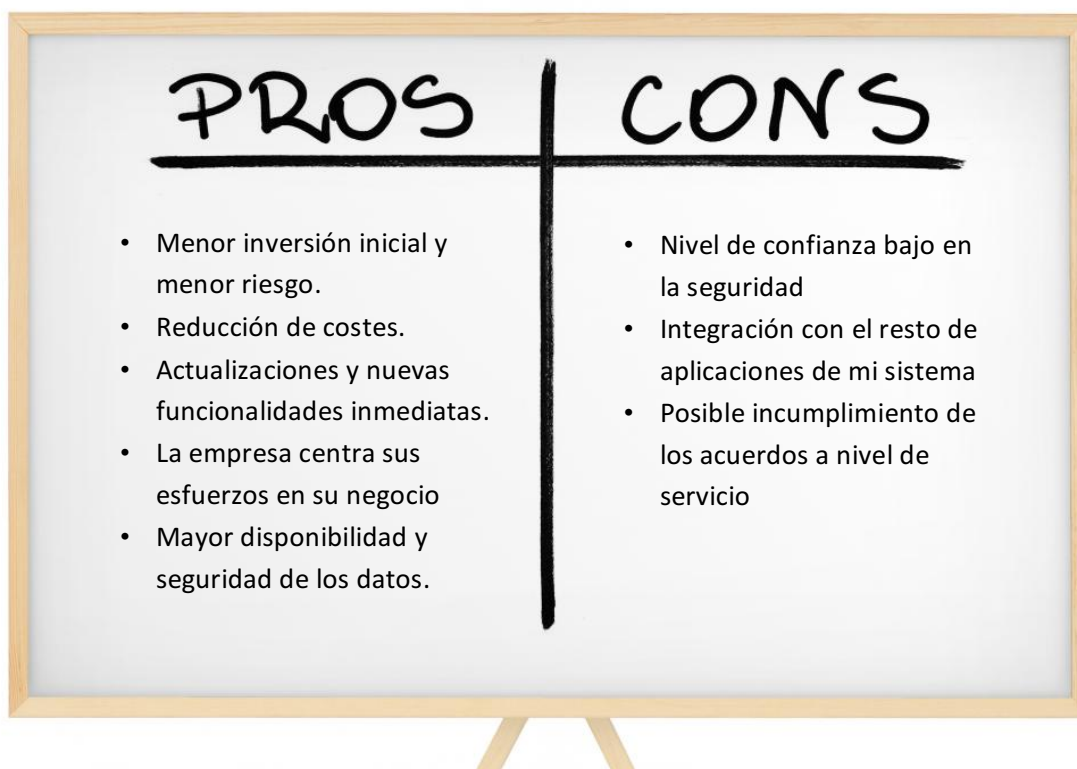


Ilustración 6 - Ventajas e Inconvenientes Solución SaaS

Multitenancy

Multitenancy o solución multi-tenant hace referencia a una arquitectura software donde una única instancia de la app puede ser utilizada por diferentes clientes (tenants), relación de 1:N. Por el contrario, cuando hablamos de multi-instancia hacemos referencia a varias instalaciones de software/hardware que actúan para clientes distintos, relación de N:N.

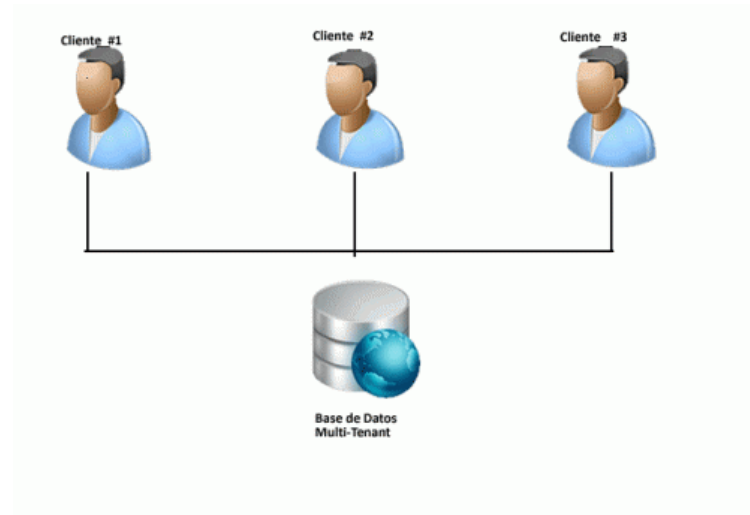


Ilustración 7 - Solución Multi-tenant - vía <http://gravitar.biz/tecnologia-negocios/arquitecturas-multi-tenant/>

Cuando establecemos una solución multi-tenant el software es compartido y se conserva la confidencialidad de los datos de cada uno de los clientes. Aunque estas son algunas de las ventajas que ofrece esta solución, destaca una: MENOR COSTE.

El hecho de tener una única instalación del software para proveer a distintos clientes conlleva la generación de grandes economías de escala, que a la larga repercutirán en un menor coste también para el cliente, lo que hará más atractivo este producto. Además, al hablar de una solución multi-tenant garantizamos que se ofrece un servicio moderno, tanto funcional como tecnológicamente. Rapidez, usabilidad, seguridad,... son aspectos que harán de este servicio una solución eficiente y eficaz para todos y cada uno de los clientes.



2.2 Producto: Detalle Funcional

2.2.1. Soluciones para el control de plantaciones. Nacionales.

SAMCLA

SAMCLA es la empresa líder, desde el 2007, del sector de la Telegestión del agua del riego de zonas verdes en espacios públicos y privados. Gracias a SAMCLA es posible la telegestión de cada uno de los puntos de riego y control de los contadores de agua en más de 100 municipios de 6 países distintos alrededor del globo. Esta empresa se encarga del diseño, fabricación y comercialización de su amplia gama de productos, así como de un servicio post-venta del que pueden disfrutar todos sus clientes.

En un inicio, SAMCLA se centró en la oferta de estos productos y servicios exclusivamente al sector público y grandes corporaciones con su producto SAMCLA® SMARTPRO. No obstante, a partir del año 2015, irrumpe en el sector privado y pone sus servicios a disposición entidades privadas para el control de zonas residenciales y áreas privadas con su producto SAMCLA® SMARTHOME. Ambos productos serán detallados a continuación.

SAMCLA® SMARTPRO

SMARTPRO podemos decir que es el producto estrella de la compañía. Dando soporte a más de 100 municipios de España, Italia, Francia, Portugal o Suiza, SMARTPRO se destaca del resto de sus competidores por su fiabilidad, simplicidad de manejo y su gran margen de ahorro en agua, cuidado y mantenimiento.

Mediante el acceso a su página web o a través de su app gratuita, este sistema permite controlar cualquier red de programadores de riego, contadores de agua y válvulas de corte. Una de las ventajas de la implantación de este sistema es que no necesita ninguna modificación de los sistemas hidráulicos ya existentes, así como ninguna instalación de cableado. Además de toda su gama de productos de telegestión de riego, también permite controlar puntos de iluminación, equipos de bombeo y calefacciones.

Como hemos mencionado, este sistema se ha instalado en los principales espacios públicos de países como España, Italia, Francia, Portugal o Suiza. Algunos ejemplos son el Paseo de Recoletos o la Plaza de Oriente en Madrid, el Jardín Botánico de Barcelona, La Défense en París o Sirmione en Italia.

Destacamos que los únicos distribuidores de este producto son la propia empresa SAMCLA Comercial y FLUIDRA Comercial España, socio patrocinador de la Asociación Española de Paisajismo (AEP) dedicada al desarrollo de aplicaciones para el uso sostenible del agua.

El paquete de instalación de productos incluye generalmente un equipo concentrador, un equipo repetidor solar, un equipo SAMCLABOX función volumen y un equipo SAMCLABOX función programador.

SAMCLA® SMARTHOME

SMARTHOME se introduce en el año 2015 como solución a la telegestión de jardines y espacios residenciales. Gracias a este servicio el usuario puede controlar desde cualquier punto del planeta con su teléfono móvil el consumo diario de agua y programar, modificar o anular riegos en cualquier momento. Además provee servicios de activación o desactivación de puntos de luz, calefacciones o incluso persianas.

El paquete de instalación de productos SMARTHOME incluye un equipo concentrador WIFI/RF, un equipo repetidor solar, un equipo SAMCLABOX función volumen y un equipo SAMCLABOX función programador, un equipo SAMCLABOX interruptor y, por último, aunque no menos importante, la app o aplicación SAMCLA SMARTHOME para IOS o Android.

La distribución de **SAMCLA® SMARTHOME** la posee en exclusiva la empresa FLUIDRA, operando en distintos puntos de la geografía española.

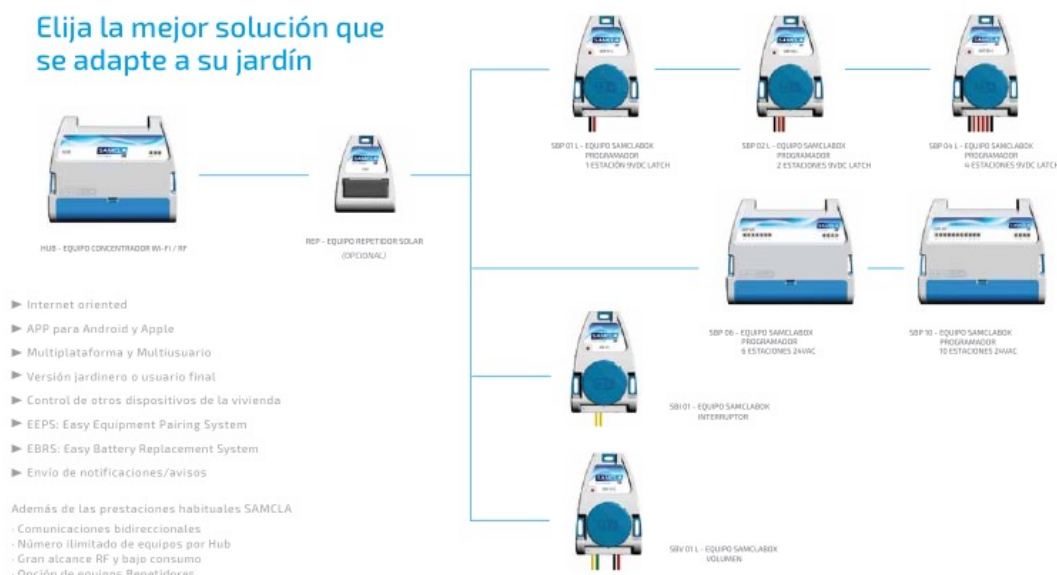


Ilustración 8 - SAMCLA SMARTHOME - vía www.samcla.com

Antonio Morcillo, jefe del Servicio de Conservación de Zonas Verdes del Ayuntamiento de Madrid, explica en una de sus entrevistas que “la implementación de este sistema de telecontrol del riego va en clara concordancia con la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid”. El ahorro de costes, tanto en consumo de agua como en costes asociados al mantenimiento, en espacios que cuentan con sistemas de telegestión están alrededor de un 35%.

BYNSE

BYNSE es una Joint Venture de DINSA (Desarrollo Informático SA), del Grupo ACS, y la startup Cubenube, que se dedica al desarrollo y creación de plataformas de sensorización y sistemas de información y análisis de datos con ayuda de tecnologías Big Data para el sector de la Agroindustria.

Bynse se encarga de ofrecer soluciones tanto hardware como software relacionadas con la implantación de sensores, estaciones meteorológicas, programadores de riego, entre otros, para su posterior almacenamiento, transformación y análisis de datos con su propia plataforma Big Data. Gracias a este análisis se provee de información de valor añadido a los distintos clientes, tanto agricultores como empresarios de la industria.

La misión de esta compañía es aumentar la productividad de sus clientes gracias a dicha información que aporta valor añadido a la toma de decisiones de los propios usuarios.

A su vez, su visión es centralizar toda esta información y datos que han sido obtenidos tras la explotación a través de su plataforma Big Data “Bynsecloud” e identificar factores relevantes, así como correlaciones entre las distintas variables que son analizadas por sus productos.

Bynse a desarrollado dos soluciones:

- ✕ Bynse Agricultura de Precisión (AP), útil para la toma de decisiones gracias a una serie de indicadores agroeconómicos recogidos a través de sus propias unidades de monitorización llamadas bynsebox.



- ✕ Smart Pivot, telecontrol inteligente que permite gestionar pivots desde cualquier dispositivo con acceso a internet. Cuando hablamos de pivots en jardinería nos referimos a aquellas estructuras formadas por tramos de tuberías, conectadas a una toma que se emplean para el regado de grandes superficies.



- ✕ Smart Turf, solución inteligente que se vale de sistemas de sensorización y análisis de datos para la gestión y cuidado de césped. Se trata de un pequeño robot



- ✕ Big Data. Todas las soluciones anteriores utilizan tecnologías Big Data que permiten la centralización de datos, medición, análisis y, en definitiva, “dar vida” a los datos para poder interpretarlos de manera óptima.





El procedimiento que la compañía Bynse lleva a cabo consta de tres claros pasos:

- I. MEDIR. Gracias a su datalogger “bynsebox”, Bynse recoge distintos parámetros para su posterior transformación.
- II. COMPUTAR todos los datos recogidos por las bynsebox y poder generar indicadores valiosos para la toma de decisiones.
- III. EXPLOTAR la información generada. Gracias a un dashboard con pantallas sencillas, gráficos y alarmas permite visualizar cada una de las necesidades de las distintas plantaciones y cultivos.

En sus inicios, Bynse logró lanzarse al mercado y destacar por ser la primera solución Big Data a nivel nacional para el sector de la agricultura (2013). En la actualidad, algunos clientes que utilizan Bynse son Imidra, en su investigación con olivos y viñedos, o Luna Beberide, quien ha mejorado la gestión de sus viñedos y reducido el costo del riego en hasta un 30%.

BrioAgro Technologies

Brioagro es una solución que ha sido desarrollada por un equipo andaluz que cuya función principal es recoger distintos parámetros en tiempo real necesarios a conocer por el agricultor y los envía a la nube para posteriormente reflejarlos en una plataforma móvil, dispositivo o tablet. Gracias a la monitorización 24 horas de este sistema el agricultor conoce las medidas oportunas a tomar para un correcto cultivo de sus productos mejorando así la calidad de los mismos y la productividad. Bioagro destaca por ser elegida entre las 50 Startups del 2016 con más futuro.

Brioagro aplica lo que ellos llaman “Agtech”, abreviatura de Agricultural Technology, un concepto que hace referencia a toda aquella tecnología aplicada al campo de la agricultura y que centra sus esfuerzos por un lado en el aumento de la productividad laboral gracias a un mayor rendimiento de las herramientas de trabajo y, a su vez, en un aumento del rendimiento de la tierra, valiéndose de nuevos métodos de riego, fertilizantes y distintos tipos de semillas.

Brioagro también se centra en la sostenibilidad medioambiental, siendo este aspecto uno de los más relevantes para la empresa. El ahorro en agua y energía, así como la reducción en la huella de carbono como del aporte de nitratos al sustrato son algunas de las medidas que la compañía lleva a cabo para realizar una actividad sostenible y respetuosa con el medioambiente.

La empresa ofrece sus servicios a tres ramas diferentes:

1. **Agricultura Intensiva o Invernaderos.** En este primer campo, la sostenibilidad es esencial. Existe lo que se podría denominar como una triple sostenibilidad:
 - Económica, porque siendo rentable la agricultura asegura su permanencia y viabilidad futura.
 - Medioambiental, preservando la calidad de los Recursos Naturales y reduciendo su impacto en la naturaleza.
 - Social, ofreciendo productos en cantidad y con calidad suficientes para la sociedad.



2. **Agricultura extensiva.** Mientras que la agricultura intensiva trata de “forzar” la tierra para producir lo máximo posible, la agricultura extensiva “aprovecha” los recursos que te ofrece la naturaleza.
3. **Viveros y jardines.** Gracias a Bioagro, los jardineros y empleados de viveros pueden reducir de manera significativa el consumo de agua y energía y prevenir enfermedades de sus plantas para que su calidad aumente a lo largo de todo su ciclo de vida.

2.2.2. Soluciones para el control de plantaciones. Internacionales.

RANCH SYSTEMS (California, CA)

Ranch Systems es una empresa californiana creada en 2005 que ofrece soluciones inalámbricas de monitoreo de campo, control de agricultura y aplicaciones medioambientales. Líder en el mercado de California Ranch Systems destaca por recoger principales variables como control de temperatura o de riego en tiempo real, complementado con cámaras de vigilancia y otros sensores. Esta compañía nace del propio deseo de su fundador Jacob Christfort (ex ejecutivo de la empresa “Silicon Valley Wireless”) de satisfacer las necesidades de su propio rancho.

Una de las características que diferencian a Ranch Systems es la facilidad y flexibilidad a la hora de incorporar nuevas funcionalidades en el sistema de monitorización. Un cliente puede empezar controlando variables como temperatura o humedad del terreno y, en un futuro, tiene la posibilidad de implantar válvulas de control para automatizar el riego. Por lo que esta compañía comprende tanto soluciones hardware como software.

En cuanto a la plataforma, Ranch Systems provee dos de las soluciones más sólidas.

Soluciones para Agricultura: RanchMaster



Ilustración 9 - Plataforma Ranch Systems - vía <http://ranchsystems.la/soluciones/soluciones-en-general/>



Weather & Climate: RanchMaster proporciona un control continuo, preciso y en tiempo real de temperatura, humedad relativa, viento, lluvia, radiación solar y humedad de las hojas, además de una visualización de los datos de manera gráfica o impresos en informes.

Soil Moisture Tracking: Este sería uno de los puntos a destacar para nuestro trabajo. RanchMaster destaca por ofrecer de manera eficaz y confiable la humedad del suelo y confiar en estos datos para programar el riego y/o activar alertas sobre los niveles críticos de humedad. Este control se apoyará en una serie de gráficos en tiempo real y con un código de colores para diferenciar las distintas zonas en buen estado y las que no lo están.

Irrigation & Equipment Control: la estación base controlará automáticamente las válvulas de riego, así como los sensores de flujo proporcionarán feedback emitiendo alertas en caso de desviaciones o fallos.

Tank & Pond Monitoring: Además, RanchMaster puede monitorear diferentes estaciones de almacenamiento de agua o fertilizantes como tanques, estanques o pozos mediante sensores de presión sumergibles o ultrasónicos.

Remote Cameras: estas cámaras, en vez de hacer grabaciones de videos continuos, graban imágenes en tiempo real en intervalos de 15 minutos o 1 hora y las transmiten al software en línea. Además, estas cámaras pueden ser activadas a causa de un evento sensorial como un detector de movimiento para evitar posibles hurtos o entrada de animales salvajes.

Alerting: Por último, este módulo permite la detección temprana de las condiciones a solventar. Esta alerta se puede producir bien a través de correo electrónico, mensaje de texto o teléfono.

Estos seis módulos se combinan para crear una de las soluciones más completas pero que, bajo mi punto de vista, sería necesario una actualización de la interfaz web al ser ésta poco visual.

Por otro lado, Ranch Systems da soporte a la monitorización continua y remota del agua, que sería su segunda gran solución.



Ilustración 10 - Ranch Systems: Solución monitorización agua - vía <http://marius.ranchsystems.com/wp/solutions-for-water-monitoring/>



Groundwater: Permite una mejor gestión del agua subterránea, ayuda a determinar las influencias del agua y calcula las tasas de recarga de estos pozos.

Surface Water: Permite monitorear el agua de lagos, embalses y estanques, así como agua de arroyos y ríos (todo tipo de control hidrológico y de calidad de aguas dulces).

Soils: Como en la solución ofrecida por la empresa detallada anteriormente, la compañía destaca tanto por su hardware como por su software a la hora de llevar un control de la humedad y el estado del terreno. Estos datos se combinan junto con los índices de aguas subterráneas para llevar un seguimiento del flujo del agua.

Weather & Climate Data: Ranch Systems ofrece dos tipos de productos, bien una estación meteorológica completa con telemetría, o bien un sistema de sensores de alta calidad para montarla de acuerdo a las exigencias del cliente. Parámetros como temperatura, humedad, viento, radiación o lluvia son algunas de las variables que este sistema puede recoger.

Alerts: el sistema de alertas permite que se genere un aviso vía email, mensaje o incluso llamada a causa de un evento. Además, se pueden configurar distintas series de parámetros y valores en función de algoritmos o reglas complejas.

Water Infrastructure: Además de la experiencia garantizada por la compañía en todo el ámbito de riego y sistemas de agua, Ranch Systems controla de forma remota el nivel de tanques, estanques, embalses y pozos, además de poder medir la presión o el flujo en las tuberías y la calidad del agua.

A día de hoy, los viñedos y productores de uva de vino constituyen el segmento más grande dentro del mercado servido por Ranch Systems con más de 400 clientes. Otros clientes que destacan son productores de frutas y nueces y agricultores de campo y cultivos mixtos. Ranch Systems en los últimos años ha destacado como el proveedor por excelencia de telemetría en Estados Unidos y en determinadas áreas del país como California se convierte en la mejor alternativa frente a sistemas como Adcon o Netafim que detallaremos a continuación.

ADCON Telemetry (Austria)

ADCON Telemetry es una empresa tecnológica austríaca del Grupo OTT Hydromet creada en 2003, proveedora líder en el desarrollo de soluciones de redes telemétricas automáticas de monitoreo ambiental, inalámbrico y de bajo consumo. Mediante tecnología UHF y GSM/GPRS fabrica equipos de baja potencia y brinda algunas aplicaciones como:

- 🌀 Gestión de recursos hídricos, es decir, control de niveles de caudal, precipitaciones, calidad del agua y presión de tuberías.
- 🌀 Agricultura: prevención de plagas y enfermedades de las distintas plantas, así como el seguimiento de parámetros como temperatura, advertencias de temporales y otros factores que puedan afectar al cultivo.
- 🌀 Meteorología y medioambiente, recogiendo niveles de calidad del aire y emisiones contaminantes.

- Control de sistemas de riego, teniendo en cuenta variables como humedad del terreno, clima, cantidad de agua consumida, niveles en tanques, canales y acuíferos y otros recursos.

Este sería el abanico completo de soluciones ofrecidas por la compañía austríaca:



Ilustración 11 - ADCON Solutions – vía
<http://www.adcon.com/products/rtus-274/>

Además de todas estas soluciones, ADCON ofrece tres software distintos para el control de manera gráfica de todas estas variables, para la publicación de informes y para servicios newsletter.

ADCON addVANTAGE Pro 6.5

Plataforma para el almacenamiento, visualización, procesamiento y distribución de datos recogidos por la red de sensores inalámbricas Adcon. Este software destaca entre sus competidores por la usabilidad, facilidad y visualidad de toda su plataforma, siendo además de un dashboard de todos los índices recogidos por los sensores, una plataforma flexible, independiente del sistema operativo y escalable permitiendo nuevas funciones, extensiones y/o módulos. Algunas de las funcionalidades que ofrece esta plataforma son estadísticas, totales, alarmas, gráficos públicos, LiveData (datos en tiempo real), exportación de datos y visor de mapas (Google Maps).

Una de los aspectos diferenciadores de este software es la plausibilidad. Esta herramienta comprueba automáticamente si hay datos que faltan, si estos datos están dentro de un rango factible o si no hay patrones que se repiten. Gracias a ello, eliminamos valores erróneos y hacemos que la calidad del dato aumente, siendo ésta de gran valor y con un margen reducido de error.



ADCON Weather Live

Con Weather Live el cliente puede acceder de manera directa a información meteorológica de alta calidad, conectando cualquiera de las estaciones a LiveData. Esta información es actualizada de manera automática sin intervención alguna del usuario o necesidad de modificar los parámetros.

NETAFIM (ISRAEL)

Empresa creada en 1965 dedicada a desarrollar soluciones de control de agua con el objetivo de ayudar a sus clientes a producir mejores cosechas minimizando la utilización de recursos y aumentando el ahorro de los mismos.

Las soluciones que ofrece NETAFIM se dividen en dos grupos diferenciados: soluciones de riego e invernaderos.

Soluciones de riego

Este grupo comprende la mayor parte de las soluciones con tres grandes campos:

Agricultura, pudiendo el cliente elegir el tipo de cosecha (maíz, cebolla, patata, algodón...) sobre el que quiere implantar una solución NETAFIM, o el tipo de huerto (olivos, palma de aceite, almendra,...). Estas opciones a elegir por el cliente destacan como aspecto diferenciador de entre sus competidores. La ventaja de poder adecuar el sistema de regado en función del tipo de cosecha estableciendo una serie de valores para determinados parámetros hace de esta compañía una elección atractiva.

Jardinería, al contrario que la solución convencional de regado, NETAFIM se especializa en desarrollar un sistema de riego por goteo en el que el agua es directamente aplicada sobre la zona radicular de la planta, evitando así desperdicio por evaporación, acumulación de desechos en la superficie o viento. Esta solución también diferencia entre jardines públicos y jardines privados.

Minería. Netafim se especializa también en la lixiviación de minerales. Este proceso permite la extracción de la materia soluble de una mezcla mediante la acción de un disolvente líquido. Algunos ejemplos son la lixiviación de cobre y oro.

Soluciones NETAFIM

Este grupo recoge las soluciones ofrecidas por la compañía dedicadas a invernaderos, donde maximizan la producción de cultivos y la calidad de los mismos llevando a cabo una política de minimización de agua y fertilizantes, así como energía. A su vez, NETAFIM ofrece distintos modelos de invernaderos a construir en función de las necesidades del cliente entre los que encontramos modelo classic, venlo, supreme, tropic o de malla. Todas estas estructuras están equipadas con la mejor tecnología en cuanto a sustratos, riego, calefacción, enfriamiento y reciclado del agua.

En cuanto a los productos que se ofrecen, están a disposición del cliente un amplio abanico de productos de goteo, bien para agricultura, como para jardinería o minería. También una



selección de aspersores que satisfacen los requerimiento del cliente y otros productos como maquinaria, válvulas o monitores y controladores para el manejo de estos productos.

Por último, cabe destacar los dos sistemas software que utiliza la empresa para el control de todos sus sistemas y variables.

- ▲ **HydroCalc PRO**, este sistema software permite realizar cálculos hidráulicos y evaluar el rendimiento de micro-irrigación de los principales componentes del sistema como rociadores, válvulas o tuberías.
- ▲ **IrriCAD Pro**, este software de diseño permite crear en una interfaz gráfica el sistema de regado que en un futuro puede desplegarse sobre el cliente. Combinando las ventajas del software CAD y los cálculos que se pueden lanzar, obtenemos la creación de un sistema de riego optimizado y detallado con los principales costos de materiales a necesitar y los principales puntos críticos del sistema.

2.2.3. Solución Thinger.io. Diferenciación

Nuestra solución Thinger.io se diferenciará del resto de soluciones de los distintos competidores gracias a los siguientes aspectos:

- ✓ **Bajo coste**, tanto de la plataforma IoT “Thinger.io” como de los productos o sensores que serán instalados.
- ✓ **Software multi-tenant**. Como se explicó en un inicio, el software que se utilizará para recoger todas las variables a controlar como temperatura, presión, humedad,... tendrá una estructura multi-tenant, permitiendo que sea accesible a más de un cliente en la nube y adaptando y personalizando el servicio al cliente.
- ✓ **Servicio de instalación y mantenimiento** realizados por la misma empresa. Normalmente la empresa que instala los sensores y la que realiza el mantenimiento son distintas. Esto supone que muchas veces la empresa de mantenimiento no conozca todas las funcionalidades y aspectos del producto, reduciendo el servicio a las funciones básicas del mismo. Gracias a esta ventaja, el equipo podrá sacar máximo partido a la gama de productos.
- ✓ **Atención personalizada** de principio a fin, dando una respuesta rápida a las necesidades del cliente y realizando todas las fases del proceso con una excelente profesionalidad.
- ✓ **Multifabricante**, ofreciendo la posibilidad de integrar productos de distintos fabricantes sin limitar el acceso a otros proveedores que quieran formar parte de la cadena de valor.
- ✓ **Escalabilidad**, permitiendo crecer la plataforma sin limitar su alcance actual y permitiendo integrar nuevas funcionalidades.



EMPRESA

3. Empresa

3.1. Resumen ejecutivo

De ahora en adelante, se desarrollarán todos los aspectos referentes a la creación de la nueva empresa de mantenimiento de jardines.

La empresa **PlantCare** se encarga de la plantación, cuidado y mantenimiento de jardines, así como de la creación y reestructuración de espacios libres más amplios. Esta empresa no estará por tanto ligada al sector tecnológico, sin embargo quiere utilizar e implementar tecnologías ya existentes como en nuestro caso IoT para ampliar su margen de actuación y, a la larga, aumentar su productividad y beneficio.

En concreto, la empresa quiere implementar un nuevo sistema de monitorización y control de jardines a través de una API, o interfaz de programación de aplicaciones, conectada a la plataforma Thinger.io detallada anteriormente. Es decir, gracias a una interfaz que crearemos ligada a la plataforma Thinger.io se podrá monitorizar el estado de todas las plantas y superficies fértiles que la empresa disponga y se podrá llevar un seguimiento del estado, mejoras y deficiencias de cada uno de los cultivos que estén bajo cuidado de la empresa. Plantcare, por tanto, tratará de conseguir un contrato o convenio con el equipo de trabajo de este proyecto que serán los encargados de la instalación y conexión de cada uno de los sensores y controladores, así como de su sistema software correspondiente. Además, la empresa podrá gestionar toda la información referente a sus clientes gracias a la creación de una aplicación web que gestionará dichos clientes.

Valoraremos tres piezas fundamentales del proyecto: la empresa PlantCare, la API o interfaz de mantenimiento y nuestras plantas con sus sensores adheridos.



Ilustración 12 – Piezas clave de la estructura de nuestra empresa



Este negocio constará de dos fases: durante la primera fase, conectaremos un único sensor que permitirá monitorizar una única planta.

Este sensor se pondrá en fase de prueba, antes de iniciar la actividad de la empresa, con distintos tipos de tierra y niveles de humedad.

Una vez esta fase se valide se espera que en una segunda fase dicha plataforma recoja los niveles de humedad de distintos tipos de planta monitorizados por distintos sensores, así como el mantenimiento de superficies mayores como jardines o fincas.

Al ser un servicio novedoso en España, los costes que se imputen sobre el servicio de mantenimiento serán altos, pero considerablemente inferiores a los que se corresponderían con el mantenimiento de los mismos sin esta tecnología o, en su caso, con la pérdida de fertilidad de estas plantas al no poder llevar a cabo un seguimiento de estado.

3.2. Propuesta de valor

Cada vez está siendo más demandada la implantación del Internet de las Cosas en el mundo laboral y esta tendencia de adición de funcionalidades a los objetos y herramientas de trabajo mediante su interconexión y conexión a internet. El deseo de querer facilitar y automatizar tanto los procesos de trabajo como los propios materiales de trabajo cada vez es mayor, pero todavía esta “filosofía” tiene un largo camino que recorrer.

Nuestra propuesta de valor consiste en hacer llegar el mundo del Internet de las Cosas de una manera sencilla, accesible a todo tipo de público, desde individuos a grandes empresas, partiendo desde nuestro prototipo de control y monitorización del estado de las plantas hasta llegar a la implementación de este sistema en grandes superficies, incluso en hogares, y que gracias a su escalabilidad pueda ser aprovechado por cualquier individuo.

3.3. La Tecnología en la Organización

El uso de la tecnología en cualquier empresa es esencial para su desarrollo y sostenibilidad. Ninguna empresa es capaz, hoy en día, de sobrevivir a largo plazo en el mercado sin una continua aplicación de las mejoras tecnológicas.

La inclusión de la tecnología en el ámbito empresarial ayuda a las empresas a tener una mayor estabilidad y rentabilidad en el mercado, como veremos más adelante.

¿Cuáles son las ventajas competitivas que nos ofrece el IoT?

La nueva API de Thinger.io nos ofrece una mayor gestión y efectividad administrativa a la hora de llevar un seguimiento de todas nuestras plantas, de su evolución y de las necesidades de las mismas.

A su vez, crea ventajas en tiempo de entrega/espera, debido a que gracias a ella podremos saber con exactitud cuando una planta está en estado óptimo para su posible venta o, en otro caso,



para su posible cuidado si presenta mal estado o cualquier tipo de contratiempo. Todo ello optimizará el servicio ofrecido por la compañía.

El Internet de las Cosas permite a PlantCare a diferenciarse de sus competidores. Pocas empresas del mundo de jardinería están utilizando a día de hoy esta tecnología, posiblemente por su desconocimiento, lo que generará un mayor beneficio para la empresa.

Por último, podemos mencionar la reducción de costes como uno de los factores más importantes para este caso. El sector de la jardinería, en comparación con otros sectores, no mueve grandes montos de dinero como podría ser otro tipo de sector, por lo que reducir al máximo los costes hará que aun manteniendo los ingresos estables, en el peor de los casos, el beneficio se incremente considerablemente.

Una clave importante de la implementación de este tipo de sistemas es la seguridad del mismo. Trabajar con elementos conectados en todo momento a Internet y a una plataforma bien como Thinger.io o en la nube requiere la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos. Será necesario llevar a cabo copias de seguridad automatizadas, cortafuegos e incluso evaluaciones de seguridad y de estado para eliminar todo tipo de vulnerabilidades o virus. Se han dado casos de intrusiones en sistemas IoT y caída de servidores lo que en nuestro caso supondría no un gran peligro, pero si algo a tener en cuenta.

Nos encontramos ante esta “imagen” tecnológica:

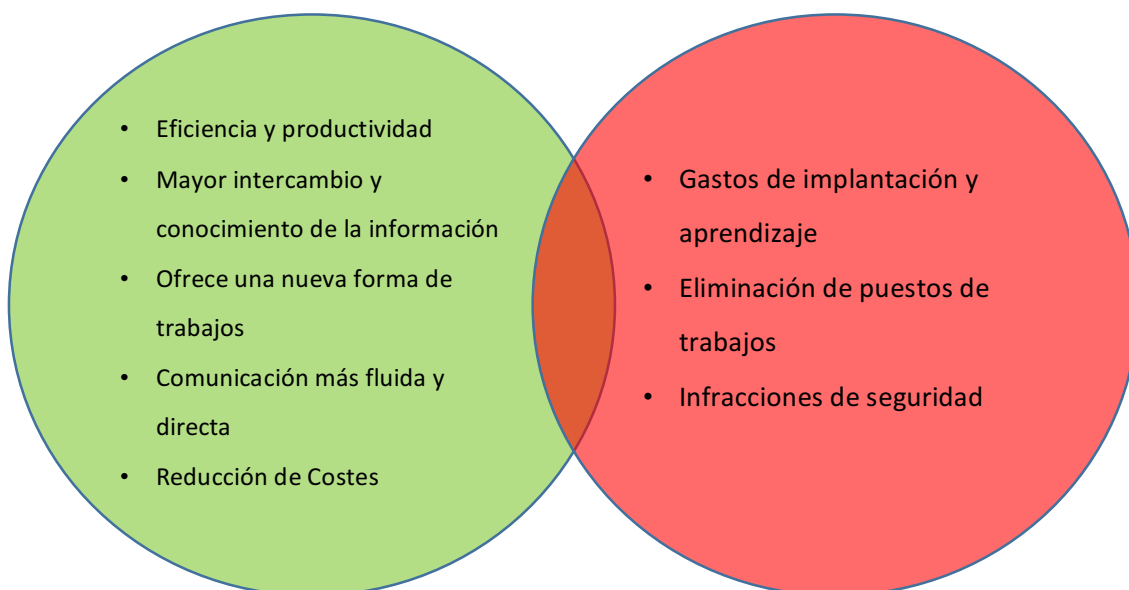


Ilustración 13 – Ventajas e inconvenientes de la tecnología dentro de la empresa



3.4. Análisis actual de la empresa

3.4.1 La Empresa

PlantCare tendrá como objetivo ser líder en el sector del paisajismo y jardinería, contando desde su creación con trabajadores y profesionales con experiencia y dedicación y con la tecnología de última vanguardia. Por tanto, Plantcare pretenderá desmarcarse dentro de este sector tan atomizado y liderar ofreciendo servicios novedosos incorporando esta tecnología IoT.

Entre los servicios que esta empresa lleva a cabo destacan:

- ◆ Instalación de sensores de jardinería
- ◆ Mantenimiento y conservaciones de jardines y zonas verdes.
- ◆ Reestructuración de terrenos y fincas.
- ◆ Asesoramiento en la explotación y sostenibilidad de jardines.

En el siguiente cuadro se detallan las principales características de la empresa PlantCare:

Principales características de la empresa	
Nombre	PlantCare
Actividad	Servicios de jardinería, mantenimiento y cuidado de exteriores
Sector	Jardinería
Forma Jurídica	Sociedad Limitada
Localización	Madrid
Creación	1 de enero de 2018
Personal	Empresa pequeña En un inicio 5 personas, hasta llegar a un total de 12-13 personas según su crecimiento 2 socios (hermanos)
Servicios	Instalación de sensores de jardinería Mantenimiento y conservaciones de jardines y zonas verdes. Reestructuración de terrenos y fincas Asesoramiento en la explotación y sostenibilidad de jardines
Clientes	Particulares Urbanizaciones Empresas Servicios públicos, ayuntamientos,...
Capital	26.000€ aportado por los 2 socios

Tabla 1 - Descripción PlantCare



3.4.2. Análisis estratégico. Análisis externo.

Comenzamos llevando a cabo un análisis del macro entorno en el que se verá envuelta nuestra empresa PlantCare. Para ello, desarrollaremos un análisis PESTL, siglas que corresponden con Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico y Legal, factores que afectaran al desarrollo de la actividad de nuestra empresa.

3.4.2.1 PESTL

Político

En un principio, el aspecto político parece no influir demasiado a nuestra empresa. No obstante, hay que mencionar que cada vez son más las regulaciones que se están estableciendo referente al mundo del Internet de las Cosas y que, no dentro de mucho tiempo, se podría establecer un estándar a nivel nacional que regulase esta tecnología y, por tanto, que nuestra empresa pudiera verse afectada.

Económico

Uno de los objetivos que se pretenden alcanzar con el Internet de las cosas es crear un “mundo” más eficiente y, en consecuencia, conseguir un ahorro energético y económico. Que se potencie esta tecnología provocará que cada vez más se incida en utilizar IoT en el ámbito empresarial y que, aunque actualmente se vayan a utilizar solo sensores de regado y cuidado de plantas, se quiera modernizar el sector y con ello las empresas del mismo. Económicamente la inclusión del Internet de las cosas en el sector laboral supondrá un gran impacto.

Sociocultural

PlantCare, al querer innovar y adentrarse en el mundo del IoT se enfrenta a una clara pregunta y posible problemática: ¿Están los trabajadores preparados para que sus herramientas e incluso su propio trabajo esté sensorizado y automatizado? Todo cambio tecnológico, de entrada, parece difícil de asumir pero si nos paramos a pensar y fijándonos en evidencias claras, la población de hoy en día cada vez se adapta con más facilidad a las nuevas tecnologías. El ejemplo más claro lo encontramos en los Smartphones o incluso en el sector automovilístico, cada vez son más las funciones y opciones que ofrecen los productos que facilitan la vida y que utilizan una tecnología que hace años era impensable que pudiese llegar a nuestras vidas.

Tecnológico

Como hemos ido viendo y mencionando a lo largo del documento, parece que la tendencia del uso de nuevas tecnologías y, en nuestro caso, del IoT es positiva. El mundo digital se hace cada vez más evidente y es imposible negar que la tecnología tiene una mayor presencia en las empresas, bien sea en cuanto a productos, comunicaciones o incluso entre las personas. Ninguna empresa es capaz de sobrevivir a largo plazo en el mercado sin una continua aplicación de las mejoras tecnológicas.

Según CISCO, empresa líder en Tecnologías de la Información a nivel mundial, predice que en 2020 habrá 50 billones de dispositivos conectados:

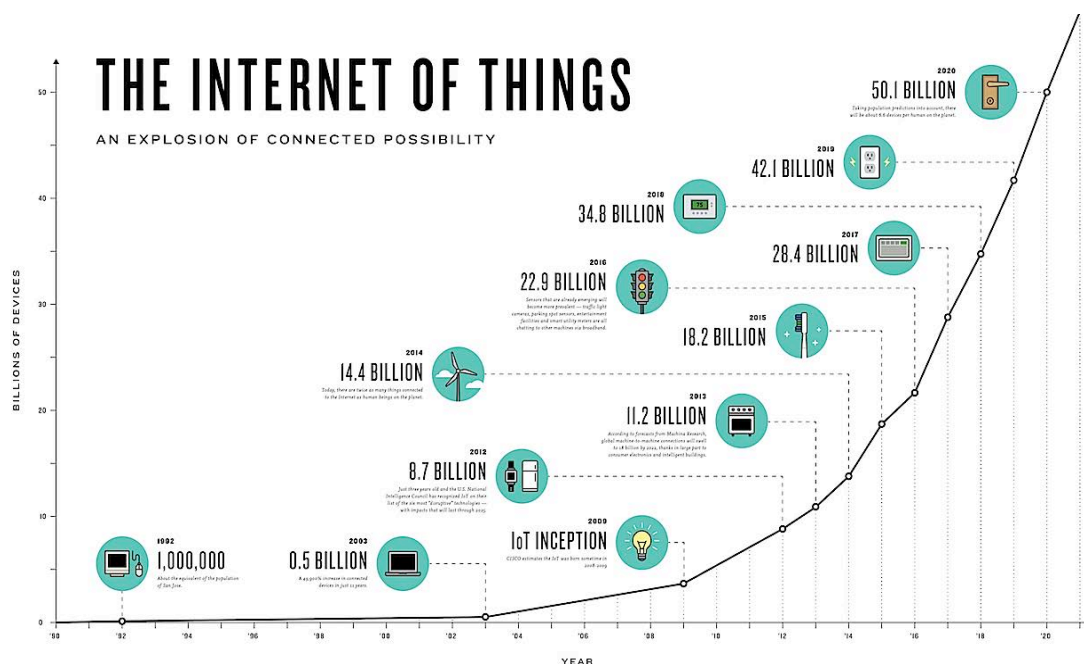


Ilustración 5 - Evolución IoT – vía <http://www.i-scoop.eu/internet-of-things/>

Legal

Por el momento, la empresa está exenta del cumplimiento de leyes adicionales por la implantación de este sistema. Al no fabricar ni patentar los productos que va a implementar no se tendrá que ajustar a lo estipulado en la Ley 11/1986 de 20 de marzo referente a las Patentes.

Mencionar que dentro del mundo IoT es muy común que personas y dispositivos interactúen en la propia empresa, por lo que PlantCare deberá cumplir, entre otras, con la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter personal, ley imprescindible a aplicar dentro del ámbito digital.

Como podemos apreciar, el macro entorno de nuestra empresa PlantCare está muy ligado al presente y futuro del sector IoT y que cualquier innovación o evolución que sufra esta tecnología afectará directamente a nuestra empresa de mantenimiento de jardines.

3.4.2.2. Porter

Para medir la intensidad de la competencia en el sector del paisajismo y el nivel de rentabilidad del mismo aplicaremos el modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter. En este modelo podemos distinguir tres fuerzas horizontales (productos sustitutos, entrantes potenciales y empresas establecidas) y dos fuerzas verticales (proveedores y clientes). Gracias a este modelo podemos conocer si un sector es competitivo o no.

Cabe mencionar que este modelo sigue el siguiente patrón:

Estructura --> Conducta --> Resultado, el cual afirma que la estructura de un determinado sector influirá en la conducta y/o comportamiento de las empresas que pertenecen al mismo y ésta, a su vez, influye en los resultados obtenidos, imitando el modelo de Economía Industrial.

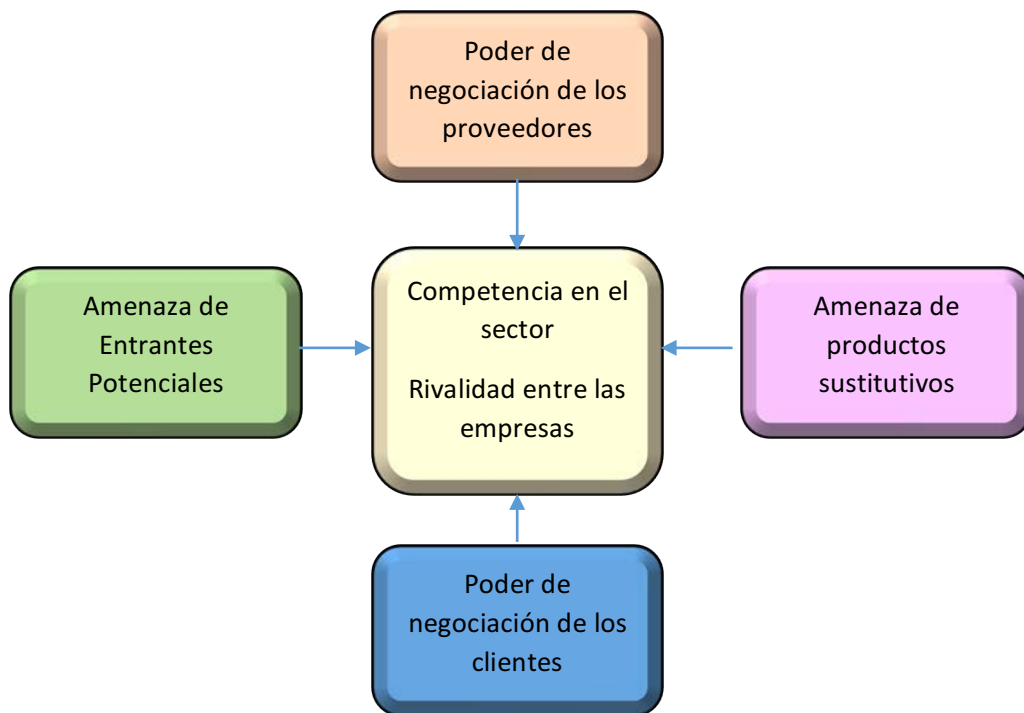


Ilustración 14 - Modelo de las 5 fuerzas de Porter

Proveedores

Cuando se habla de “poder de negociación” hablamos del poder del que disponen los proveedores para imponer sus condiciones, bien por su grado de concentración o por la especificidad y/o coste de los productos y servicios que ofrecen.

Los proveedores de jardinería se caracterizan por ser muchos y sin apenas diferencias entre ellos, pudiendo encontrar una gran variedad de ellos a lo largo del globo. A ello se le suma:

- Alta tendencia de las empresas de cambiar su proveedor, bien porque un producto sea crítico o porque su stock o tiempo de entrega no satisfaga las necesidades del cliente.
- Los costos de cambio de proveedor son bajos.
- La negociación de precios entre proveedor y empresa es apenas insignificante. Esto se debe a que al igual que hay un gran número de proveedores disponibles, existe también un alto número de demandantes que necesitan estos productos o servicios, por lo que el margen de reducción de precios es apenas inexistente.
- Integración cada vez más factible entre empresas y proveedores.

Todos estos condicionantes hacen que el poder que ejercen los proveedores en el sector se considere bajo.



Cientes

Esta fuerza competitiva es clave para la empresa PlantCare. En nuestro caso, PlantCare dará servicio tanto a clientes particulares que dispongan de pequeñas y medianas parcelas o jardines, como terrenos más grandes como urbanizaciones, fincas y parcelas de carácter público.

En este aspecto, el poder de los clientes es elevado. Cuando en un sector entran nuevas empresas, la competencia aumenta y provoca indirectamente una ayuda al consumidor consiguiendo que los precios disminuyan sensiblemente. Las PYMES o pequeñas y medianas empresas son, en este sentido, las “perjudicadas” al contar con pequeños márgenes de supervivencia. Además de todo esto, el cliente tendrá un poder elevado debido a:

- Exclusividad del servicio y/o producto: el cliente siempre esperará un mantenimiento y trato personalizado, aspecto a tener en cuenta.
- Alta disponibilidad de información para el comprador: numerosa información acerca de este sector, revistas, ferias, exposiciones,...
- Sensibilidad al precio.

Si no disponemos de clientes dispuestos a confiar en nosotros y a invertir en nuestra empresa PlantCare, no podremos entrar en el mercado, por lo que esta fuerza competitiva es esencial.

Productos Sustitutivos

Al tratarse de una empresa ligada al sector tecnológico, aunque en sí misma no pertenezca a dicho sector, la amenaza existente a productos iguales o similares es considerable. Sin embargo, contamos con la última tecnología en el mercado, tecnología IoT y Cloud Computing de las que pocas empresas disponen a día de hoy.

Por ello es importante que la empresa ofrezca siempre productos con un grado de diferenciación considerable, siempre diferenciándose de la competencia para que esta amenaza se quede simplemente en un “aspecto a tener en cuenta”.

Barreras de entrada. Entrantes Potenciales.

En el sector de la jardinería y paisajismo existen no solo las mencionadas PYMES, sino también grandes empresas, filiales de empresas de otros sectores e incluso grandes superficies y supermercados que ofertan productos y servicios de jardinería.

La no existencia de barreras de entrada ni de economías de escala, los bajos requerimientos de capital, el alto acceso a canales de distribución y las ventajas que ofrece la curva de aprendizaje para este tipo de empresas, siendo fácil adquirir conocimiento sin tener un gran “know-how” previo, conlleva a que nuevas empresas puedan decidir iniciarse, desarrollarse y asentarse en el sector sin realizar una alta inversión.



Competencia Actual

La rivalidad entre los competidores el sector viene a ser el resultado de las cuatro fuerzas anteriormente detalladas. Algunos de los aspectos que determinan el grado de intensidad y la naturaleza de la competencia son:

- Concentración. El sector del paisajismo está muy atomizado, con mucha competitividad y con facilidad de poder penetrar en el mercado sin realizar una elevada inversión.
- Crecimiento de la demanda. Cada vez es más evidente el deseo de la población de aumentar las zonas verdes y espacios fértiles al aire libre, siempre de manera sostenible y responsable. Es por ello que la demanda de servicios de jardinería y cuidado de zonas verdes tiene una tendencia positiva.
- Diferenciación del producto. Uno de los aspectos que diferencia a PlantCare de la mayoría de sus competidores es la implantación de un sistema novedoso, muy demandado, pero poco conocido del que pocas empresas pueden contar. Si a esto se le suma una solución disponible para un alto número de clientes, personalizado e innovador hace de esta empresa un claro referente en la diferenciación de empresas del sector.
- Barreras de salida, es decir, los costes asociados con la posibilidad de dejar el sector. Si las barreras son altas, la competencia es mayor porque no puedes salir con “facilidad”.
- Diversidad de competidores. La existencia de competidores de distintas nacionalidad supone una mayor competencia.

En resumen, la competencia actual en este sector es alta. Sin embargo, si nos detenemos en el detalle de “diferenciación” de nuestra empresa con respecto a las demás compañías, esta fuerza pierde su “poder” en favor de PlantCare.

Más tarde veremos en detalle el aspecto diferenciador de nuestra empresa en comparación con la competencia.

3.4.2.3. Análisis interno: Capacidad y recursos disponibles y necesarios

Los recursos y capacidades de una empresa se definen como el conjunto de elementos, factores o habilidades que la empresa posee, controla o pretende adquirir o acceder que le permite llevar a cabo una estrategia competitiva. Los beneficios que una empresa obtiene de sus capacidades y recursos dependen de tres aspectos o factores fundamentales: la/s habilidad/es para establecer una ventaja competitiva (escasez y relevancia), para mantenerla (duración, transferencia y replicabilidad) y para apropiarse de los rendimientos de la misma (dchos. Propiedad, poder de negociación y grado de incorporación de los recursos).

El desarrollo de estos recursos y capacidades es importante para una empresa de cara a eliminar debilidades existentes y crear nuevos recursos que son necesarios para adaptarse al cambio y mantener la ventaja competitiva.



Recursos

Los recursos son aquellos factores de producción que están a disposición de la empresa aun no siendo propiedad de la misma. Encontramos:

Recursos **tangibles**, que a su vez se dividen en físicos y financieros. Los recursos físicos comprenden terrenos, edificios, materias primas,... PlantCare contará con una oficina, recurso necesario, que podrá ser adquirida o alquilada. Además contará con equipos informáticos, sensores y material de trabajo u oficina.

En cuanto a recursos financieros, la empresa requerirá un capital inicial (26.000€) para poder comenzar la actividad, poder pagar a sus empleados y poder contar con el equipamiento necesario para realizar el trabajo de manera eficaz y eficiente.

Recursos intangibles, que a su vez se dividen en tecnológicos, reputación y humanos. Actualmente contamos con la tecnología, necesaria para poder desempeñar la actividad de la empresa. Esta será la clave de nuestro negocio. En cuanto a patentar la tecnología empleada, no supone gran diferencia, puesto que es, no fácil, pero si potencialmente replicable sin violar patentes. Este es uno de los aspectos a tener en cuenta. Sin embargo, es ahí donde entra en juego el siguiente grupo de recursos intangibles: la reputación. PlantCare necesitará posicionarse y conseguir una buena reputación en el sector de Internet de las Cosas y, una vez establecidos, dificultaremos la marcha y/o sustitución de nuestra tecnología por parte de los usuarios (fenómeno llamado como “externalidad de red”).

En cuanto a los recursos humanos (tema que detallaremos en el apartado “3.4.3. Personas”), podemos decir que son una pieza clave en la empresa. Es necesario para PlantCare contar con un grupo de personas capaces tanto de llevar a cabo el cometido de la empresa como de transformar la mentalidad de muchos clientes y usuarios introduciendo esta nueva tecnología. Contaremos con distintos grupos de trabajadores en función de la especialización de los mismos, pero todos ellos deberán conocer el producto que se va a ofrecer al cliente, así como un mínimo conocimiento en las áreas de IoT, sensorización e instalación de los mismos. Además del equipo de trabajo, el director comercial deberá ser una persona de gran capacidad comunicativa, inquieta y con un sentido agudo del negocio y de sus oportunidades.

Capacidades

Las capacidades son una combinación de los recursos y habilidades orientados a desarrollar una actividad concreta. El propósito de estas capacidades será desarrollar una ventaja competitiva que pueda ser mantenida sobre el resto de empresas.

Identificar y reconocer la necesidades del usuario, facilitarles el día a día y convertir esa necesidad en un producto es la principal capacidad de la empresa, siempre utilizando los recursos disponibles para realizar esta transformación de necesidad --> producto por un coste mínimo. Es aquí donde encontramos dos ventajas competitivas importantes para PlantCare que son **la innovación** en el largo plazo, sin dejar de investigar en productos nuevos, mejoras e incluso desarrollar una plataforma Big Data propia, siempre ofreciendo una solución multi-tenant personalizada accesible para un elevado número de clientes diferentes, y el **liderazgo en**



costes en corto, pudiendo disponer de una plataforma y de sensores a coste reducido para nada comparables en precio a otros ya existentes en el mercado.

Una vez que mantengamos estas dos ventajas bien diferenciadas, PlantCare crecerá de manera exponencial y satisfactoria.

Ventajas competitivas

Como se ha mencionado anteriormente, tendremos dos ventajas competitivas principales. La **innovación**, que al no integrar la parte de producción y desarrollo del software ni de los propios sensores (hardware), sino que ya estará implementado y podremos disfrutar de ellos, no incurriremos en gastos extra ni en mantenimiento de la aplicación. Aun así, siempre podremos desarrollar ideas y productos innovadores por un coste asumible ya que PlantCare estará estrechamente relacionada con el equipo de Thinger.io y de los desarrolladores de sensores.

La otra ventaja competitiva será el liderazgo en costes. Una de las ventajas de esta tecnología es que el margen de costes por el consumo de la plataforma IoT y de la producción de estos sensores es considerablemente bajo y reducido en comparación a las ya existentes en el mercado. Esto supondrá un mayor margen de beneficios a la hora de realizar la actividad de mantenimiento y también la posibilidad de dedicar parte de este margen al continuo I+D que la empresa llevará a cabo.

3.4.2.4. DAFO

El análisis DAFO (SWOT en inglés) combina ambos análisis estratégicos interno y externo planteando las principales debilidades (D), amenazas (A), fortalezas (F) y oportunidades (O) que la empresa podría encontrarse en la inserción del mercado y en el desarrollo de su actividad. Mientras que las debilidades y fortalezas hacen referencia al análisis interno, las amenazas y oportunidades derivan del entorno o análisis externo de nuestra empresa.



Ilustración 15 - Análisis DAFO

3.4.2.5. Conclusión

Gracias al haber realizado este análisis estratégico hemos logrado posicionar y enfocar correctamente la empresa, destacando cuáles van a ser sus pilares y puntos fuertes y a cuidar aquellos puntos débiles que pueden hacer tambalear a la empresa.

Ha quedado claro por tanto que centrarse en la innovación y en el cambio de mentalidad de los potenciales clientes es clave para el futuro PlantCare. La posición por tanto que ocupa la compañía en la cadena de valor es la adecuada, coordinando la producción y desarrollo de nuestros productos y servicios pero sin llegar a integrarlo como actividad propia de nuestra empresa. Serán clave así la relación y lazos que se asienten y establezcan entre PlantCare, Thinger.io y desarrolladores de sensores para el futuro de la compañía.



3.4.3. Plan de Marketing

3.4.3.1. Segmentación y Posicionamiento

Segmentación

Hablar de segmentación hace referencia a la división del mercado, es decir, de los clientes potenciales en distintas grupos o categorías. Segmentar el mercado es importante debido a que la empresa destinará sus esfuerzos y una estrategia de marketing distinta para cada grupo, pudiendo incluso existir grupos a los que la empresa no le interese impactar.

De forma genérica identificamos tres segmentos: clientes residentes en viviendas, administración pública e instituciones y, por último, empresas.

Clientes de viviendas particulares. Este colectivo será uno de los principales demandantes del servicio de mantenimiento y conservación. Cada vez son más las personas que desean tener en su vivienda un espacio verde, sin importar mucho el tamaño y que desean llevar un mantenimiento del mismo sin que se convierta en un gasto elevado.

Administración pública e instituciones. Por un lado tenemos la administración local, principalmente los ayuntamientos, que se hará cargo de la gestión de zonas verdes (responsabilidad de la concejalía correspondiente). Normalmente este servicio se subcontrata a empresas especializadas a través de convocatorias de concursos públicos. El otro grupo correspondería con instituciones y organismos públicos, como pueden ser hospitales, aeropuertos o edificios administrativos.

Por último, tenemos el segmento de las **empresas**, como pueden ser las constructoras o empresas del sector turístico.

Además de estos tres segmentos bien diferenciados pueden solicitar el servicio de mantenimiento de zonas verdes algunos centros comerciales, parques empresariales o comunidades de vecinos.

Quedaría así la segmentación de nuestros clientes potenciales:

CLIENTE	%
Particulares	40
Administración Pública	35
Empresas	20
Otros	5%

Tabla 2 - Segmentación de Clientes Potenciales



Posicionamiento

El objetivo principal de PlantCare es el de proporcionar un servicio, tanto de asesoramiento al cliente como de instalación y mantenimiento personalizados de jardines y espacios verdes.

Gracias a esta segmentación hemos podido identificar 3 claros segmentos. Cada segmento será tratado distinto, no será la misma estrategia de marketing la que se dedicará a particulares y viviendas que aquella dedicada a la Administración Pública.

Para los particulares dedicaremos un servicio específico en su mayoría de renovación de sistemas de regado. La mayoría de estas viviendas tendrán instalado un sistema de regado antiguo, sin monitorización ni sensorización, por lo que de acuerdo a una serie de características como tamaño del terreno, clima y tipología de terreno estudiaremos la mejor solución a ofrecer y se le propondrá al cliente. Esta solución no tendrá complejidad alguna y se intentará dar la mayor facilidad y accesibilidad al sistema para que así los clientes pierdan el miedo a esta nueva tecnología. No obstante, habrá casos en los que el cliente estrene vivienda y quiera instalar un sistema de regado novedoso e innovador.

Sin embargo, la solución que se ofrecerá a la administración pública, como pueden ser los ayuntamientos, será una solución más desarrollada en cuanto a número y complejidad de productos se refiere, posiblemente con una mayor variedad de tipología de sensores, pero sin perder la esencia de nuestro sistema que será la accesibilidad y facilidad de uso. Al fin y al cabo, por lo que destaca nuestro producto es por la sencillez, el bajo coste y la innovación en tecnología IoT.

Diferenciar el servicio ofrecido, con un trato personalizado, de calidad e innovador, y crear a su vez una marca que entre en el mercado con fuerza serán factores claves del posicionamiento estratégico que seguirá nuestra empresa.

3.4.3.2. Marketing mix: 4 P's

Una vez segmentada la demanda potencial y posicionada la empresa elaboraremos el siguiente análisis sobre las 4 P's, análisis que engloba cuatro componentes básicos: producto (Product), precio (Price), distribución (Place) y comunicación (Promotion). Estas cuatro variables son con las que cuenta la empresa para conseguir sus objetivos comerciales.

Producto

Variable por excelencia del marketing mix que reúne todos los bienes y servicios que ofrece y comercializa la empresa. El producto, en nuestro caso servicio, se centrará en satisfacer las necesidades de sus clientes. Será necesario por tanto transmitir la sensación de que el usuario no está adquiriendo un producto en sí, sino todos los beneficios asociados a él, lo que se conoce como "producto aumentado".

Al comprar este producto o servicio, el consumidor también está adquiriendo la instalación del mismo. Este factor es relevante puesto que pocos clientes podrían instalarlo por sí mismos, hecho que haría que las ventas de nuestra empresa disminuyesen de no ser así. El producto,



diseño software, así como los propios sensores tendrán que estar bien diseñados estéticamente y visualmente, ya que es algo que los consumidores valoran y que forma también parte del producto aumentado.

También, uno de los puntos a favor de nuestro servicio, será que tanto la instalación como el propio mantenimiento de los jardines lo realizará PlantCare. No es lo mismo que una empresa te instale un determinado software y que más tarde sea otra compañía, sin conocer el producto, la que te lleve a cabo el mantenimiento.

A su vez, el consumidor también contará con la reparación y arreglo en caso de ser necesario del mismo producto, así como actualizaciones posibles del software, que se harán sobre la misma plataforma sin que el usuario tenga que intervenir en ello.

Una de las ventajas en la incorporación de este sistema IoT es la velocidad con la que nuevas mejoras de productos como sensores aparecen en el mercado, por lo que la capacidad de mejorar e innovar el sistema y que los consumidores puedan beneficiarse de ello es bastante alta.

Precio

Como se ha mencionado anteriormente, una de las ventajas de este sistema será el bajo coste de los sensores comparados con los ya existentes en el mercado, por lo que la rentabilidad que obtendremos debido a nuestro posicionamiento en la cadena de valor será buena. El precio de nuestro servicio vendrá determinado en función de varios factores como número de sensores a instalar, controladores, tiempo de acceso a la plataforma, análisis de datos e informes,... entre otros, que veremos de manera detalla más adelante.

Distribución

En términos generales, conjunto de actividades necesarias para hacer llegar el producto o servicio a los diferentes puntos de venta. Nuestra empresa será la que gestione el número de sensores y la instalación de los mismos a los distintos clientes, así como dar acceso a la plataforma web. Si la empresa percibe un aumento de demanda o surgen nuevos clientes se solicitará a los desarrolladores nuevos packs de sensores. Todos los productos se distribuirán desde los desarrolladores a la empresa PlantCare y ésta será la encargada de su instalación en los diferentes espacios o zonas verdes. Los costes de distribución serán nulos puesto que trabajaremos “mano a mano” con los desarrolladores para utilización de sus productos.

Promoción

¿Cómo promocionar la nueva empresa PlantCare y su innovador servicio de mantenimiento de jardines? Promocionarse, y más cuando se trata de una empresa de nueva creación, es fundamental. Sin lugar a dudas, la nueva era tecnológica ha cambiado el modelo de promoción de las empresas en el sector laboral.

- PlantCare contará con una web corporativa, elemento de vital importancia para la empresa al ser el escaparate tanto de los servicios que se ofrecen, como de la profesionalidad, compromiso y seriedad con el cliente.



- Además de la web corporativa, PlantCare contará con una oficina amplia, con buena iluminación y aclimatación para que el cliente se sienta cómodo al entrar. La tecnología será un elemento a destacar en nuestra oficina, por lo que se pondrá énfasis en este tipo de aspectos, cuidados al máximo.
- Utilizaremos internet como escaparate para promocionar nuestra nueva empresa y sus servicios. Una de las opciones que barajamos es presentarnos en “InfoJardín”, página web líder en el sector de la jardinería, con más de 5 millones de visitas que recoge las últimas novedades en diseño, mantenimiento, productos, proveedores,.. entre otros. Otra opción podría ser la página web “Agroterra”.
- PlantCare estará atenta a posibles ferias en la comunidad, encuentro de agentes del sector del paisajismo y jardinería, como Iberflora.
- Más adelante, cuando la empresa empiece a posicionarse, se barajará la posibilidad de aparecer en determinadas revistas de ámbito nacional como Tecnogarden o similares donde se exponen las últimas tendencias en jardinería, consejos sobre diseño y mantenimiento de jardines.

Conclusión y cuadro resumen

A continuación se muestra un cuadro donde se resume el marketing mix (4 P's) del plan de marketing:

<u>PRODUCTO</u>	<u>PRECIO</u>
<ul style="list-style-type: none">▪ Producto aumentado▪ Instalación de los sensores incluida▪ Instalación y mantenimiento de la misma empresa (PlantCare)▪ Actualizaciones de productos	<ul style="list-style-type: none">▪ Bajo coste▪ Variable en función de las características del proyecto



<u>DISTRIBUCIÓN</u>	<u>PROMOCIÓN</u>
<ul style="list-style-type: none">▪ Desarrollador--> PlantCare -- > Cliente▪ En caso de aumento de demanda solicitar más unidades▪ PlantCare se encarga de instalar los productos	<ul style="list-style-type: none">▪ Web Corporativa▪ Oficina▪ Internet (redes sociales)▪ Ferias▪ Revistas

Tabla 3 - Marketing mix (4 P's)

3.4.4. Plan de Operaciones

Para realizar el siguiente plan de operaciones tendremos en cuenta las siguientes variables: coste, tiempo, gama, innovación y consistencia. El objetivo de este plan es hacer llegar el producto al cliente, es decir, hacer realidad lo descrito en la propuesta de valor.

Cada dos años, la empresa elaborará un plan de innovación en el que se realizará un brainstorming de nuevos productos o sensores que puedan desarrollarse y llevarlos al mercado. De esta manera evitaremos que nuestra empresa quede obsoleta y esté permanentemente a la par con la demanda de nuevos productos IoT.

Como hemos dicho, para definir nuestra propuesta operativa utilizaremos las siguientes cinco dimensiones:

- **Coste**, es decir, eficiencia asociada al flujo de dinero. Al tratarse de una empresa de nueva creación los costes de producción a corto plazo son importantes, mientras que a largo plazo se pretende mantener un bajo coste dando mayor prioridad a la innovación.
- **Tiempo**, en cuanto al plazo de entrega del servicio como de reacción ante cambios en el entorno. PlantCare siempre intentará estar alineada con la demanda más actual de este tipo de servicios, así como productos u otro tipo de elementos, por lo que el tiempo de reacción como el de plazo de entrega será corto. El servicio ofrecido será personalizado y en el menor tiempo posible, siempre realizando una actividad de calidad y pensando en el cliente.
- **Gama**, o variedad de productos que se ofrecen. Inicialmente será reducida y sencilla, al estar empezando la empresa a funcionar. Sin embargo, a futuro se pretende adecuar esta gama de productos a futuros grandes clientes y poder adaptarnos a esta demanda sin ningún problema.
- **Innovación**, capacidad de variar e implantar cambios en un determinado servicio. Para nosotros este aspecto es clave, al tratarse de una empresa ligada a la tecnología, debemos diferenciarnos ofreciendo un servicio innovador y de calidad. Como hemos



dicho, cada dos años aproximadamente se intentará buscar nuevas soluciones que mejoren las anteriores.

- **Consistencia**, es decir, ofrecer un servicio serio y responsable. Toda empresa tiene que tener claro cuál es el servicio que oferta. Para nosotros, como empresa nueva, la primera impresión es muy importante, por lo que tener una visión clara de nuestro producto es esencial.

A continuación, se incluye un gráfico radial que comprende estas cinco variables:

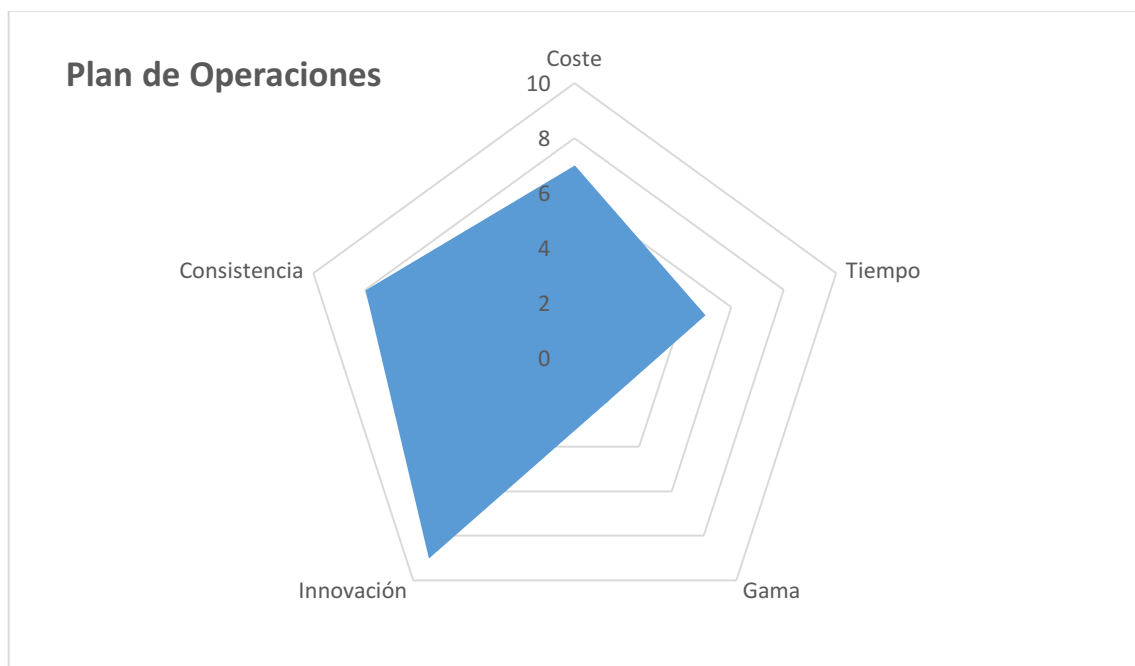


Gráfico 1 - Plan de Operaciones (Dimensiones Operativas)

3.4.5. Personas

El capital humano para esta empresa es determinante. La empresa PlantCare no cuenta con activos tangibles destacables, al ser una empresa de nueva creación toda la innovación surge de este grupo de personas, así como la capacidad de comunicarse, coordinarse y adaptarse con los demás elementos de la cadena, con el único objetivo de hacer de PlantCare una empresa de éxito.

3.4.5.1. Equipo

En un inicio la compañía contará con cinco personas. De estas cinco personas, dos de ellas serán los socios que aportarán el capital para la creación de la misma (socios hermanos).

La primera pieza del equipo, dirección general, estará formada por dos figuras:



Director del departamento de desarrollo y tecnología, primer socio. Esta figura representará la capacidad de innovación y visión de futuro. Este socio se encargará de una manera más técnica de todos los asuntos que estén relacionados con la tecnología, véase la plataforma, sensores o la propia actualidad IoT.

Director comercial de marketing y operaciones, segundo socio. Esta segunda figura se diferenciará por tener grandes habilidades comunicativas y una buena formación empresarial. Se encargará de todos los asuntos que estén relacionados con acuerdos con proveedores, clientes y coordinación de todos aquellos productos y servicios a los que se quiera dar salida comercial, así como temas económicos y estrategias de marketing.

Ambas figuras trabajarán de manera conjunta y estrecha ya que ambos necesitan de la existencia de la otra figura para orientar y evaluar de manera correcta la actividad de la empresa.

Bajo estos dos directores, encontraremos a tres profesionales, algo más técnicos, que se encargarán de la instalación de sensores y conexión a la plataforma, así como del mantenimiento posterior de los propios jardines. Estos tres profesionales tendrán un perfil técnico, algo electrónico, y serán trabajadores que ya han tenido experiencia dentro del sector de paisajismo (plantas, características de terrenos, diseño y remodelación,..).

Esta sería la visión general de las personas que compondrían en un inicio nuestra empresa. En un futuro, se pretende que el número de trabajadores aumente en función de cómo vaya creciendo la empresa.

3.4.5.2. Organización

Atendiendo a la organización de la empresa, se presenta el siguiente organigrama que muestra el equipo de trabajo descrito anteriormente:

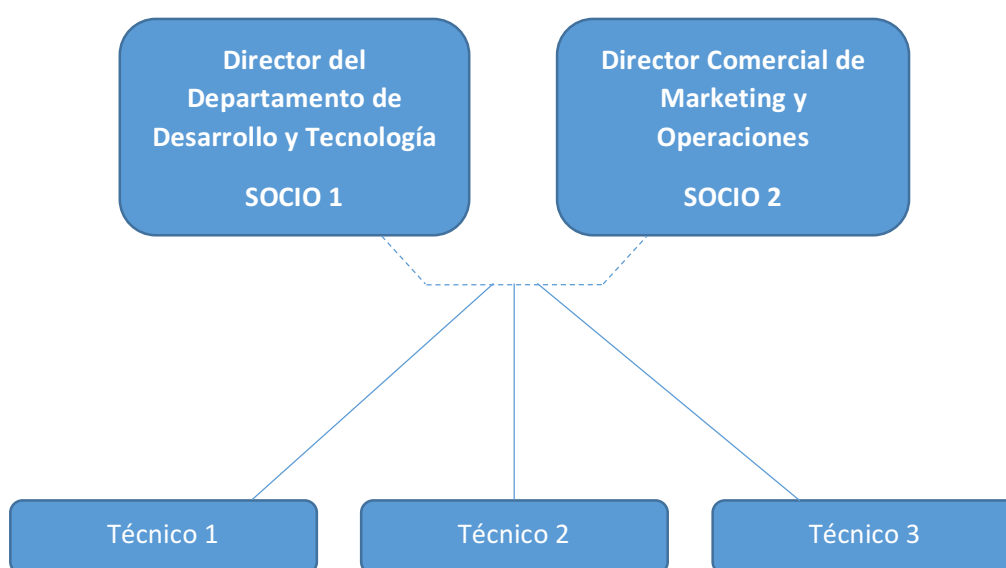


Ilustración 16 - Organigrama de la empresa PlantCare



La línea de puntos en este organigrama indica la colaboración entre los directores de ambos departamentos. A priori se puede llegar a pensar que los técnicos pueden verse afectados por tomas de decisiones dispares entre ambos directores. Sin embargo, al ser hermanos, y al haber trabajado juntos anteriormente, conocen perfectamente y han establecido de mutuo acuerdo que las decisiones antes de comunicarlas se tendrán que haber sido validadas por ambas figuras.

Como se puede apreciar la empresa es bastante lineal y horizontal, sin excesivos niveles, por lo que la coordinación se verá simplificada y el coste de comunicarse o llegar a cualquiera de los trabajadores de la empresa es muy bajo. La mayor parte de los proyectos sólo requerirán un trabajador; en caso de necesitar ayuda, se verá la disponibilidad del resto de empleados.

Una de las ventajas del organigrama de PlantCare es la alta disponibilidad de los directores jefes para participar/installar determinados productos en los proyectos. Al conocer de primera mano sus funcionalidades y los resultados que la plataforma ofrecerá tras la sensorización de las zonas verdes, hace posible que en vez de disponer de dos jefes y tres trabajadores, la empresa disponga de un total de cinco trabajadores.

A medida que la empresa vaya creciendo, en consecuencia también lo hará su organigrama, disponiendo de un mayor número de trabajadores para poder satisfacer, si todo va bien, una mayor demanda de proyectos y clientes.

3.4.6. Forma Jurídica y fiscalidad

La forma jurídica de PlantCare será sociedad de responsabilidad limitada (SRL), más conocida como Sociedad Limitada (SL), sociedad mercantil más extendida en España y muy característica de pequeñas y medianas empresas, adecuándose a ellas y por ello siendo la indicada para nuestra empresa.

La responsabilidad se limitará al capital aportado, evitando responder con el patrimonio personal de los socios ante posibles deudas. En nuestro caso será de 26.000€, estableciéndose un mínimo de 3.000€ (a diferencia de la sociedad anónima donde se requiere un aporte económico de 60.000€). En ninguno de los dos casos existe un máximo de capital aportado.

Como hemos dicho, se trata de la forma societaria más extendida en España. A principios de 2016 existían un total de 1.152.813 SLs, que supone un porcentaje del 35,61% de las empresas del país.

Las características que definirán nuestra empresa según su forma jurídica son:

Características de la empresa PlantCare S.L.

- **Número de socios: 2**
- **Responsabilidad solidaria entre ellos y limitada al capital aportado.**
- **Socios trabajadores.**
- **Empresa PlantCare S.L.**
- **Capital social de 26.000€ aportado por los dos socios en partes iguales.**

Tabla 4 - Forma Jurídica de la empresa PlantCare



En cuanto a la fiscalidad, una sociedad limitada está obligada a tributar por el Impuesto de Sociedades y el IVA (o impuesto indirecto). Este tipo de sociedades, a su vez están reguladas por el Real Decreto Legislativo 1/2010 de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital, sustituyendo a la Ley 2/1995 de 23 de marzo de Sociedades de Responsabilidad Limitada.

3.4.7. Plan económico financiero

3.4.7.1. Ingresos, costes e inversión

En este apartado se detallara cómo la empresa obtiene el dinero y cuales son sus costes, además de ver qué inversiones podría realizar. El plan financiero se elaborará con vista a 4 años (2018-2021 incluido)

Ingresos

Todos los ingresos que percibirá la empresa se generarán por la venta tanto del paquete hardware de sensores como del software o plataforma IoT Thinger.io que dará soporte a estos sensores. Aunque en un futuro se pretende incorporar más productos o servicios a la cartera de la empresa, para este modelo de ingresos sólo tendremos en cuenta estos dos servicios.

Como mencionamos anteriormente, la empresa PlantCare será la que reciba estos paquetes de sensores y la que a su vez distribuya e instale sus productos al cliente. Una de las ventajas, recordamos, de esta compañía es ofrecer bajo un mismo grupo de profesionales la venta e instalación del producto.

Se pueden plantear tres modelos de retribución para nuestra empresa, de los cuales elegiremos uno sólo a implantar:

Modelo de retribución fija, en el que nuestra empresa recibiría una cantidad “x” de dinero a lo largo del tiempo sin tener en cuenta el número de usuarios que adquieren el/los producto/s.

En este caso, la cantidad que recibiría nuestra empresa por parte del desarrolladores no sería muy elevada y además, en caso de que estos productos tuviesen éxito no lo percibiríamos en forma de dinero, por lo que esta opción no es recomendable.

Modelo de retribución variable, en el que en función del número de productos adquiridos por los clientes, la empresa obtendrá un pequeño porcentaje por cada uno de ellos. Esto hará que el beneficio de la empresa dependa del éxito de sus productos.

El inconveniente de este modelo sería que en los meses iniciales los beneficios serían aproximadamente cero, puesto que al ir correlacionados con el éxito del producto y siendo la retribución fija nula, no se generaría apenas dinero.

Modelo de retribución mixta (fijo + variable), una combinación de las dos opciones anteriores.

Esta solución es la más conveniente, aprovechando las ventajas de las dos opciones anteriores.



Se presenta a continuación la tabla resumen de los servicios que venderá la empresa con sus precios medios correspondientes:

Instalación de equipo de sensores	3100€
Mantenimiento y conservación	2300€
Asesoramiento en la explotación de jardines	1250€
Conexión e introducción a la plataforma IoT Thinger.io	305€
Asesoramiento en el diseño de espacios verdes	90€
Consultas y consejos (local y página web)	0€

Tabla 5 – Tabla resumen de los servicios que ofrece la empresa PlantCare

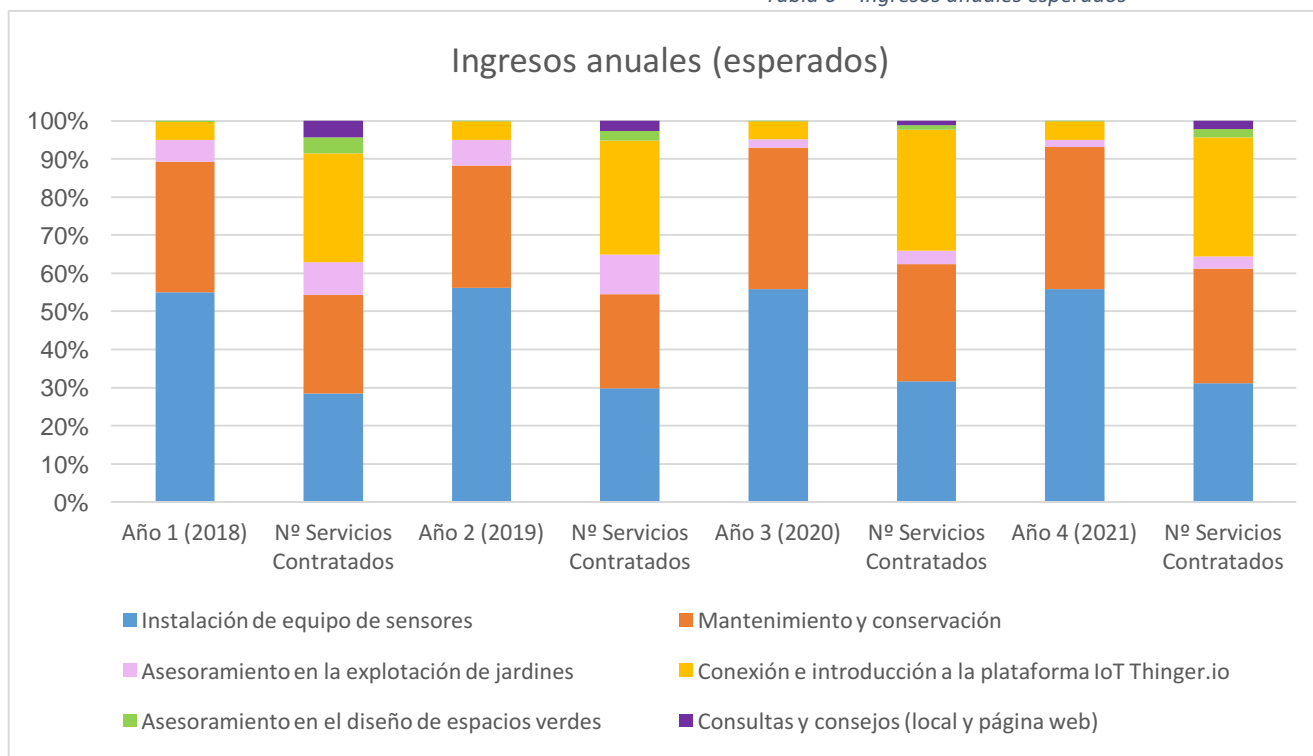
Nota: todos los precios son sin IVA

Para calcular los ingresos anuales se prevé que en el primer año se realicen 77 servicios (repartidos entre las distintas unidades de servicios); en el segundo 85 servicios, en el tercero 96 y en el cuarto y último año 119. Incidir en que un cliente puede demandar un servicio de asesoramiento de diseño de espacios verdes y más tarde la insta

Siguiendo la estimación y consultando a distintos profesionales del sector, los ingresos anuales quedarían de la siguiente manera:

INGRESOS ANUALES (ESCENARIO ESPERADO)								
Servicios ofertados	Año 1 (2018)	Nº Servicios Contratados	Año 2 (2019)	Nº Servicios Contratados	Año 3 (2020)	Nº Servicios Contratados	Año 4 (2021)	Nº Servicios Contratados
Instalación de equipo de sensores	52700	17	71300	23	93000	30	124000	40
Mantenimiento y conservación	43700	19	46000	20	64400	28	80500	35
Asesoramiento en la explotación de jardines	7500	6	11250	9	3750	3	2500	2
Conexión e introducción a la plataforma IoT Thinger.io	5185	17	7015	23	9150	30	12200	40
Asesoramiento en el diseño de espacios verdes	630	7	180	2	90	1	90	1
Consultas y consejos (local y página web)	0	11	0	8	0	1	0	1
TOTAL:	109715	77	135745	85	170390	93	219290	119

Tabla 6 – Ingresos anuales esperados



A continuación, se muestra un gráfico en el que se puede observar la distribución de los pesos por cada uno de los servicios en los cuatro primeros años.

En este gráfico, se puede observar el peso de cada uno de los servicios en proporción con el total de ingresos percibidos y con el total de servicios contratados durante el año.

Gráfico 2 - Pesos de los servicios en proporción con los ingresos anuales

Como se puede observar, la empresa cada vez prestará más servicios de instalación de sensores y servicios de mantenimiento y conservación, haciéndose un hueco en el sector y diferenciándose del resto de sus competidores por la su oferta tecnológica innovadora.

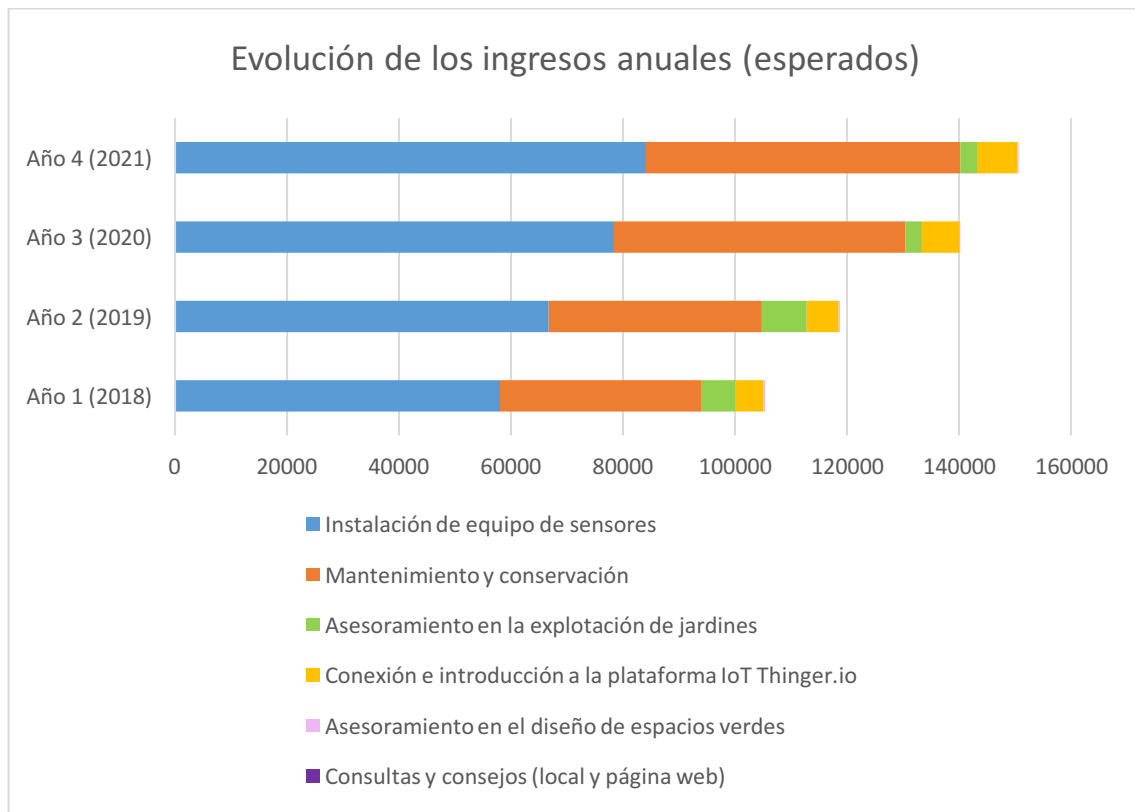


Gráfico 3 - Evolución ingresos anuales (esperados)

Además de estos ingresos generados por nuestros servicios, al establecer un modelo de retribución (fijo + variable) y debido a la promoción que nuestra empresa PlantCare dará a los productos de este nuevo proveedor, recibiremos una cuantía de 500 euros/mensuales durante los 4 primeros años.

Costes

Atendiendo a los costes, vamos a dividirlos en cuatro grupos distintos: personal, marketing, oficina y gestoría. Comparando nuestro modelo de empresa con otra de carácter más industrial, nuestros costes serán bajos dado que no contamos con costes derivados de la compra de materias primas, ensamblaje o distribución, al tener un acuerdo firmado con los propios desarrolladores de los sensores.

Costes de personal, agrupación de costes derivados de los salarios de los trabajadores. Este grupo representará el mayor porcentaje del total de costes de la empresa.

Costes de marketing, que a su vez podemos dividirlo en costes de campañas de marketing y costes de creación de la página web (que contrataremos a un externo) además de su debido mantenimiento y actualización anual.

Costes de oficina, aquellos necesarios para desarrollar la actividad de la empresa dentro de la oficina o espacio de trabajo como el alquiler, la electricidad, internet o el teléfono.



Costes de gestoría, derivados de la externalización de todas las tareas administrativas contables, finanzas y otros trámites.

A continuación se detallan los costes anuales durante los cuatro primeros años:

	Año 1 (2018)	Año 2 (2019)	Año 3 (2020)	Año 4 (2021)
COSTES DE PERSONAL				
Director de Desarrollo y Tecnología	€ 22,800.00	€ 24,600.00	€ 28,200.00	€ 30,480.00
Director Comercial de Marketing y Operaciones	€ 22,800.00	€ 24,600.00	€ 28,200.00	€ 30,480.00
Manager de Desarrollo	€ -	€ -	€ -	€ 21,600.00
Técnico 1	€ 13,200.00	€ 15,000.00	€ 18,000.00	€ 19,560.00
Técnico 2	€ 13,200.00	€ 15,000.00	€ 18,000.00	€ 19,560.00
Técnico 3	€ 13,200.00	€ 15,000.00	€ 18,000.00	€ 19,560.00
Técnico 4	€ -	€ 13,200.00	€ 15,000.00	€ 18,000.00
Total personal	€ 85,200.00	€ 107,400.00	€ 125,400.00	€ 159,240.00
COSTES DE MARKETING				
Campañas de marketing	€ 10,000.00	€ 11,000.00	€ 13,000.00	€ 14,500.00
Web Corporativa	€ 400.00	€ 250.00	€ 300.00	€ 250.00
Total marketing	€ 10,400.00	€ 11,250.00	€ 13,300.00	€ 14,750.00
COSTES DE OFICINA				
Alquiler	€ 11,000.00	€ 11,500.00	€ 12,100.00	€ 12,490.00
Electricidad	€ 753.00	€ 810.00	€ 980.00	€ 1,103.00
Teléfono e internet	€ 300.00	€ 332.90	€ 365.00	€ 409.54
Total Oficina	€ 12,053.00	€ 12,642.90	€ 13,445.00	€ 14,002.54
COSTES DE GESTORÍA	€ 4,200.00	€ 4,500.00	€ 4,910.00	€ 5,100.00
TOTAL	€ 111,853.00	€ 135,792.90	€ 157,055.00	€ 193,092.54

Tabla 7 – Costes anuales esperados clasificados

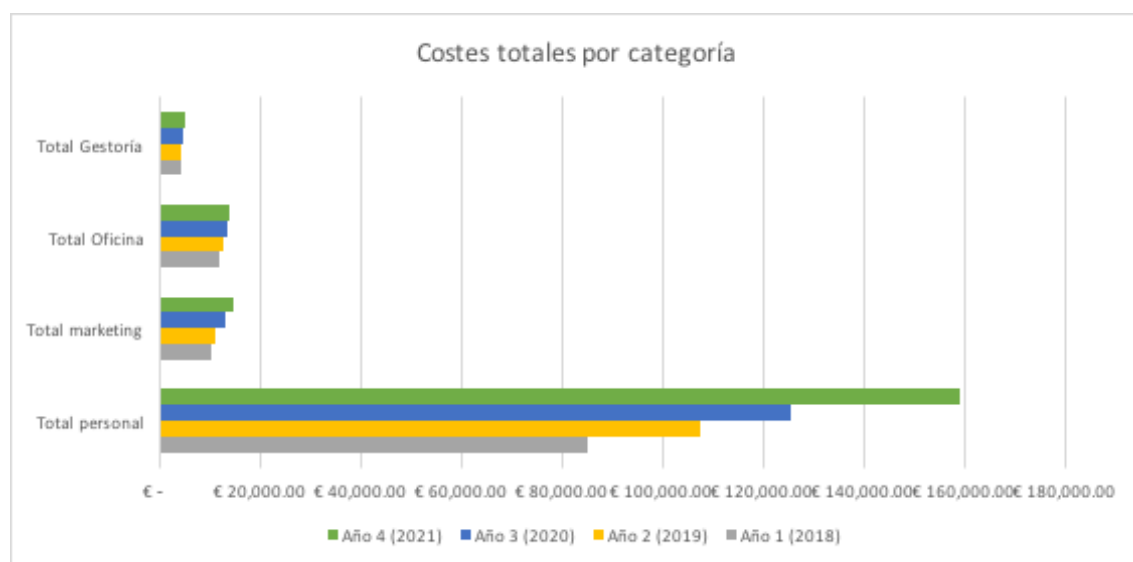


Gráfico 4 - Evolución de los costes anuales (esperados) por categoría

Inversión

La empresa realizará una inversión inicial para la compra de material de oficina, herramientas, vehículos, inmobiliario y vestimenta, así como accesorios de seguridad para los empleados y elementos informáticos. La siguiente tabla recoge el balance del Año 0 en el que se muestra el capital inicial, la inversión realizada y el dinero que habría disponible:



BALANCE (1/1/2018)			
ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO NO CORRIENTE	€ 25,788.46	Fondos Propios	€ 26,000.00
Maquinaria	€ 3,245.00	Capital	€ 26,000.00
Equipamiento	€ 1,234.25		
Herramientas	€ 450.00		
Vehículo	€ 15,355.00		
Mobiliario	€ 1,734.21		
Equipos Informáticos	€ 3,770.00		
ACTIVO CORRIENTE	€ 211.54		
Caja	€ 211.54		
TOTAL ACTIVO	€ 26,000.00	TOTAL PASIVO	€ 26,000.00

Tabla 8 – Balance inicial de la empresa PlantCare

A continuación se muestra la política de amortización para cada uno de los grupos:

		INVERSIÓN	VIDA ÚTIL	% Amortización Anual	CUOTA ANUAL DE AMORTIZACIÓN
Maquinaria	€	3,245.00	4 AÑOS	25%	€ 811.25
Equipamiento	€	1,234.25	4 AÑOS	25%	€ 308.56
Herramientas	€	450.00	4 AÑOS	25%	€ 112.50
Vehículo	€	15,355.00	4 AÑOS	25%	€ 3,838.75
Mobiliario	€	1,734.21	8 AÑOS	12,5%	€ 216.78
Equipos Informáticos	€	3,770.00	4 AÑOS	25%	€ 942.50
TOTAL	€	25,788.46			€ 6,230.34

Tabla 9 – Política de amortización de la empresa PlantCare

Para el análisis de la cuenta de resultados, se calculan las amortizaciones para cada uno de los años:

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Maquinaria	€	811.25	€ 811.25	€ 811.25	€ 811.25
Equipamiento	€	308.56	€ 308.56	€ 308.56	€ 308.56
Herramientas	€	112.50	€ 112.50	€ 112.50	€ 112.50
Vehículo	€	3,838.75	€ 3,838.75	€ 3,838.75	€ 3,838.75
Mobiliario	€	216.78	€ 216.78	€ 216.78	€ 216.78
Equipos Informáticos	€	942.50	€ 942.50	€ 942.50	€ 942.50
TOTAL	€	6,230.34	€ 6,230.34	€ 6,230.34	€ 6,230.34

Tabla 10 – Tabla resumen de las amortizaciones por cada año



Financiación

Tras ver la estructura financiera inicial del proyecto, se ha decidido que la estructura óptima de financiación para la empresa PlantCare será 100% capital procedente de financiación propia. Cada uno de los dos socios aportará en partes iguales una cuantía de 13.000€ cada uno, haciendo un total de 26.000€ que formará el capital social inicial de la empresa.

Este capital, como se ha visto anteriormente, será necesario para la inversión inicial que la empresa necesita, para conceptos como maquinaria, vehículo de empresa, herramientas, equipamiento y material de oficina, así como equipos informáticos.

La inversión inicial ascenderá por tanto a 25.788,54 €.

3.4.7.2. Cuenta de Resultados

La Cuenta de Resultados o Cuenta de Pérdidas y Ganancias (P&L, Profit & Loss) es el documento o resumen que informa del resultado de la gestión de la empresa como consecuencia de las operaciones regulares (ingresos y gastos) que realiza la empresa de forma continuada.

Lo primero que se contabilizará serán los ingresos obtenidos por la empresa. A estos ingresos le restaremos todos los costes de la empresa (costes de personal, de marketing, de oficina y gestoría), para obtener el **EBITDA** (Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization), es decir, beneficio antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización.

Si a este EBITDA se le resta la cuantía correspondiente a las amortizaciones anuales obtendremos el **EBIT o BAI** (Earnings Before Interests and Taxes). Una vez restado los gastos financieros (cero en nuestro caso) obtendremos el **EBT o BAI** (Earnings Before Taxes).

Por último, y tras sustraer el importe de los impuestos, establecido los dos primeros años en un 15% (al tratarse de un proyecto de emprendimiento), y del 25% en el tercer y cuarto año (al tratarse de una empresa de carácter general), se obtiene el **Beneficio Neto o BN**.

CONCEPTO	CUENTA DE RESULTADOS (ESCENARIO ESPERADO)			
	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
INGRESOS BRUTOS (+)	€ 109,715.00	€ 135,745.00	€ 170,390.00	€ 219,290.00
DEVOLUCIONES, REBAJAS... (-)	€ -	€ -	€ -	€ -
INGRESOS NETOS(=)	€ 109,715.00	€ 135,745.00	€ 170,390.00	€ 219,290.00
GASTOS PERSONAL(-)	€ 85,200.00	€ 107,400.00	€ 125,400.00	€ 159,240.00
GASTOS MARKETING(-)	€ 10,400.00	€ 11,250.00	€ 13,300.00	€ 14,750.00
GASTOS OFICINA	€ 12,053.00	€ 12,642.90	€ 13,445.00	€ 14,002.54
GASTOS GESTORÍA	€ 4,200.00	€ 4,500.00	€ 4,910.00	€ 5,100.00
EBITDA(=)	-€ 2,138.00	-€ 47.90	€ 13,335.00	€ 26,197.46
AMORTIZACIONES(-)	€ 6,230.34	€ 6,230.34	€ 6,230.34	€ 6,230.34
EBIT o BAI(=)	-€ 8,368.34	-€ 6,278.24	€ 7,104.66	€ 19,967.12
INGRESOS FINANCIEROS(+)	€ -	€ -	€ -	€ -
GASTOS FINANCIEROS (-)	€ -	€ -	€ -	€ -
EBT o BAI(=)	-€ 8,368.34	-€ 6,278.24	€ 7,104.66	€ 19,967.12
IMPUESTOS(-)	-€ 1,255.25	-€ 941.74	€ 1,776.17	€ 4,991.78
BN(=)	-€ 9,623.59	-€ 7,219.98	€ 8,880.83	€ 24,958.90
CASH FLOW=BN+AMORTIZACIÓN	-€ 3,393.25	-€ 989.64	€ 15,111.17	€ 31,189.24

Tabla 11 – Cuenta de Resultados de la empresa PlantCare



Notas:

**El impuesto de sociedades será de un 15% los dos primeros años al ser una empresa de carácter emprendedor. Los próximos 2 años ascenderá al 25% al ya tratarse de una empresa de carácter regular.*

*** Cash Flow = Beneficio Neto (BN) + Amortización*

**** Los beneficios netos se repartirán de la siguiente forma: 50% a repartir entre los socios y el resto de la plantilla (40% socios, 10% trabajadores) y el restante 50% será destinado a reservas.*

***** Todos los datos son sin IVA.*

A continuación se mostrará una gráfica que muestre la evolución de los siguientes indicadores: EBITDA, EBIT y BN.

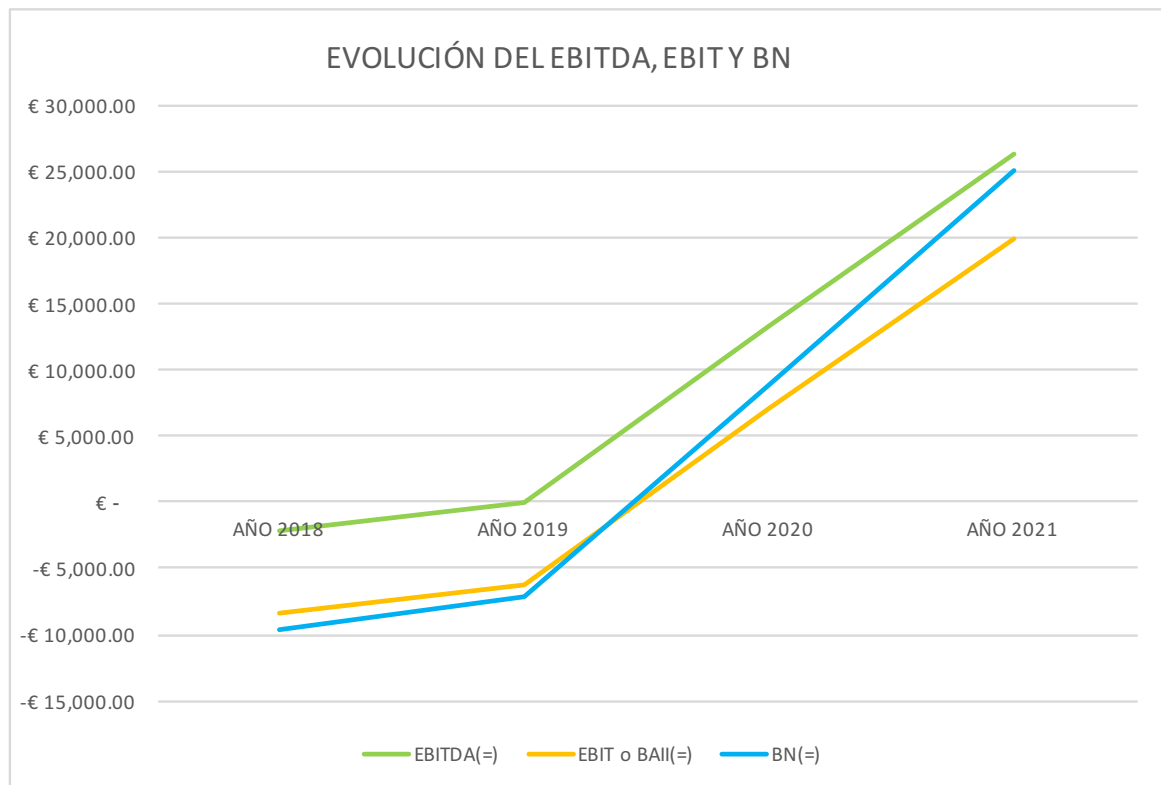


Gráfico 5 - Evolución del EBITDA, EBIT y BN de la empresa

Como se puede apreciar, los beneficios de la empresa tendrán un buen crecimiento a partir del segundo año. Se observa además que el BN crece a menor ritmo que el EBIT hasta que éste (EBIT) tiene un acumulado positivo y es entonces cuando la empresa empieza a pagar impuestos.



3.4.7.3. Balances

En este apartado se incluirán los balances de la empresa tras cada año de actividad.

BALANCE (1/1/2018)			
ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO NO CORRIENTE	€ 25,788.46	Fondos Propios	€ 26,000.00
Maquinaria	€ 3,245.00	Capital	€ 26,000.00
Equipamiento	€ 1,234.25		
Herramientas	€ 450.00		
Vehículo	€ 15,355.00		
Mobiliario	€ 1,734.21		
Equipos Informáticos	€ 3,770.00		
ACTIVO CORRIENTE	€ 211.54		
Caja	€ 211.54		
TOTAL ACTIVO	€ 26,000.00	TOTAL PASIVO	€ 26,000.00

Tabla 12 – Balance inicial de la empresa PlantCare

Este sería nuestro balance inicial. Para el resto de los años se mostrará el balance a 31 de diciembre de cada respectivo año. Es necesario recordar que del beneficio neto generado, un 50% va destinado a las reservas y el otro 50% se reparte entre los socios (40%) y trabajadores (10%). Además se tendrá que incluir la amortización correspondiente a cada año.

Realizada la aclaración, estos son los balances para los siguientes cuatro años de actividad:

BALANCE (31/12/2018)			
ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO NO CORRIENTE	€ 25,788.46	Fondos Propios	€ 20,376.41
Maquinaria	€ 3,245.00	Capital	€ 26,000.00
Equipamiento	€ 1,234.25	P&G	-€ 9,623.59
Herramientas	€ 450.00	Aportación socios	€ 4,000.00
Vehículo	€ 15,355.00		
Mobiliario	€ 1,734.21		
Equipos Informáticos	€ 3,770.00		
Amortización Acumulada	-€ 6,230.34		
ACTIVO CORRIENTE	€ 818.29		
Caja	€ 818.29		
TOTAL ACTIVO	€ 20,376.41	TOTAL PASIVO	€ 20,376.41

Tabla 13 – Balance Año 2018 de la empresa PlantCare

En este primer año tendremos que corregir el déficit de pasivo con una aportación de los socios de 4000 euros, que será entregada a partes iguales por cada uno de ellos (2000€/socio) y recuperada en un futuro.



BALANCE (31/12/2019)			
ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO NO CORRIENTE	€ 25,788.46	Fondos Propios	€ 14,156.43
Maquinaria	€ 3,245.00	Capital Social	€ 20,376.41
Equipamiento	€ 1,234.25	P&G	-€ 7,219.98
Herramientas	€ 450.00	Aportación Socios	€ 1,000.00
Vehículo	€ 15,355.00		
Mobiliario	€ 1,734.21		
Equipos Informáticos	€ 3,770.00		
Amortizacion Acumulada	-€ 12,460.68		
ACTIVO CORRIENTE	€ 828.65		
Caja	€ 828.65		
TOTAL ACTIVO	€ 14,156.43	TOTAL PASIVO	€ 14,156.43

Tabla 14 – Balance Año 2019 de la empresa PlantCare

En este segundo año habrá que corregir de nuevo este déficit con una aportación de 1000 euros entre los dos socios repartido a partes iguales.

BALANCE (31/12/2020)			
ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO NO CORRIENTE	€ 25,788.46	Fondos Propios	€ 18,596.85
Maquinaria	€ 3,245.00	Capital	€ 14,156.43
Equipamiento	€ 1,234.25	P&G	€ 4,440.42
Herramientas	€ 450.00		
Vehículo	€ 15,355.00		
Mobiliario	€ 1,734.21		
Equipos Informáticos	€ 3,770.00		
Amortizacion Acumulada	-€ 18,691.02		
ACTIVO CORRIENTE	€ 11,499.41		
Caja	€ 11,499.41		
TOTAL ACTIVO	€ 18,596.85	TOTAL PASIVO	€ 18,596.85

Tabla 15 – Balance Año 2020 de la empresa PlantCare

Al final de este año, empezaremos a tener ganancias, es decir, el beneficio neto será positivo. Como hemos explicado, un 50% (4.440,42€) será dividido entre socios (un 80% socios --> 3.552,33€ a repartir) y trabajadores (20% --> 888,08€).

Podemos observar que el aporte inicial de los socios está recuperado en un 71%.



BALANCE (31/12/2021)			
ACTIVO		PASIVO	
ACTIVO NO CORRIENTE	€ 25,788.46	Fondos Propios	€ 35,516.72
Maquinaria	€ 3,245.00	Capital	€ 18,596.85
Equipamiento	€ 1,234.25	P&G	€ 12,479.45
Herramientas	€ 450.00	Reservas	€ 4,440.42
Vehículo	€ 15,355.00		
Mobiliario	€ 1,734.21		
Equipos Informáticos	€ 3,770.00		
Amortizacion Acumulada	-€ 24,921.36		
ACTIVO CORRIENTE	€ 34,649.62		
Caja	€ 34,649.62		
TOTAL ACTIVO	€ 35,516.72	TOTAL PASIVO	€ 35,516.72

Tabla 16 – Balance Año 2021 de la empresa PlantCare

Observamos que el 50% de las ganancias del año anterior van destinadas a las reservas y se vuelve a generar ganancias para la empresa PlantCare.

En este caso, un 50% (12.479,45€) será dividido entre socios (un 80% socios --> 9.983,56€ a repartir) y trabajadores (20% --> 2.495,89€).

Como vemos, la aportación de los socios de 5.000 euros durante los dos primeros años está recuperada en un 100% y hay un beneficio de 8.535,89 a repartir entre los socios.

3.4.7.4. Análisis de la Rentabilidad

A continuación se estudiará la rentabilidad de la empresa PlantCare haciendo uso de técnicas y modelos de valoración de inversiones.

Empezaremos con el VAN, o Valor Actual Neto. El cálculo del VAN consiste en comparar la inversión o desembolso inicial con los cash-flows o flujos de caja y sus valores residuales después de impuestos actualizados a una tasa de interés esperada “k”.

En la cuenta de Resultados se anotan los ingresos y gastos en el momento que se acuerdan, aunque no se produzca un intercambio como tal de dinero en tal momento. Esto se conoce como principio de devengo. Sin embargo, cuando hablamos de los flujos de caja, contabilizamos los pagos y cobros, siempre produciéndose un intercambio de dinero real.

El modelo utiliza la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{(1+k)^i} - A$$



Donde: Q_i son los flujos de caja esperados

A es el valor inicial de la inversión

k es la tasa de interés esperada

n el número de periodos en que se producen los flujos previstos

Para obtener el VAN se utilizará una tasa de retorno que se estima en un 10%. Siempre que el VAN sea mayor que cero aceptaremos el proyecto. Es decir, proyectos con un $VAN > 0$ aumentarán el retorno de los socios de la empresa.

Además, calcularemos el **TIR o Tasa Interna de Rentabilidad**. El cálculo del TIR nos da como resultado aquella tasa de interés para la cual el VAN es igual a cero. Se aceptará el proyecto siempre y cuando el TIR sea mayor que el coste de oportunidad del capital, en nuestro caso, k.

Para determinar los cash-flow anuales, es decir, los recursos generados por la compañía, no podremos coger exclusivamente el beneficio neto de cada año, puesto que en su cálculo se incluyen costes que no suponen una salida real de dinero, como pueden ser las amortizaciones.

Por lo tanto, si queremos determinar exclusivamente los recursos generados por la empresa, habrá que deducir las amortizaciones del beneficio neto correspondiente a cada año, es decir,

Cash-flow = Beneficio Neto + Amortizaciones

Obtenemos así los siguientes resultados:

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
CASH FLOW=BN+AMORTIZACIÓN	-€ 26,000.00	-€ 3,393.25	-€ 989.64	€ 15,111.17	€ 31,189.24

Tabla 17 – Resumen Cash-flows por año

VAN	TIR
2,502.96€	13%

Tabla 18 – Tabla resumen resultados VAN y TIR

Esto significaría que nuestra empresa tendría como promedio una rentabilidad del 13%, lo cual es bastante adecuado.

En conclusión, podemos afirmar que la creación de la empresa PlantCare es **viable**.



3.4.7.5. Punto de equilibrio

Llamamos punto de equilibrio al nivel en el cual los ingresos cubrirán nuestros costes totales asociados a la actividad de la empresa. Este corte, nos dará como resultado el punto de equilibrio, es decir, el punto a partir del cual los ingresos serán mayores que los costes totales asociados a la actividad de la empresa y por tanto indicará cuándo la empresa empezará a generar beneficio.

A continuación, se muestran los siguientes datos:

INGRESOS-COSTES ANUALES (ESCENARIO ESPERADO)				
	Año 1 (2018)	Año 2 (2019)	Año 3 (2020)	Año 4 (2021)
INGRESOS ANUALES	€ 109,715.00	€ 135,745.00	€ 170,390.00	€ 219,290.00
GASTOS ANUALES	€ 111,853.00	€ 135,792.90	€ 157,055.00	€ 193,092.54

Tabla 19 – Tabla Resumen Ingresos vs. Costes totales

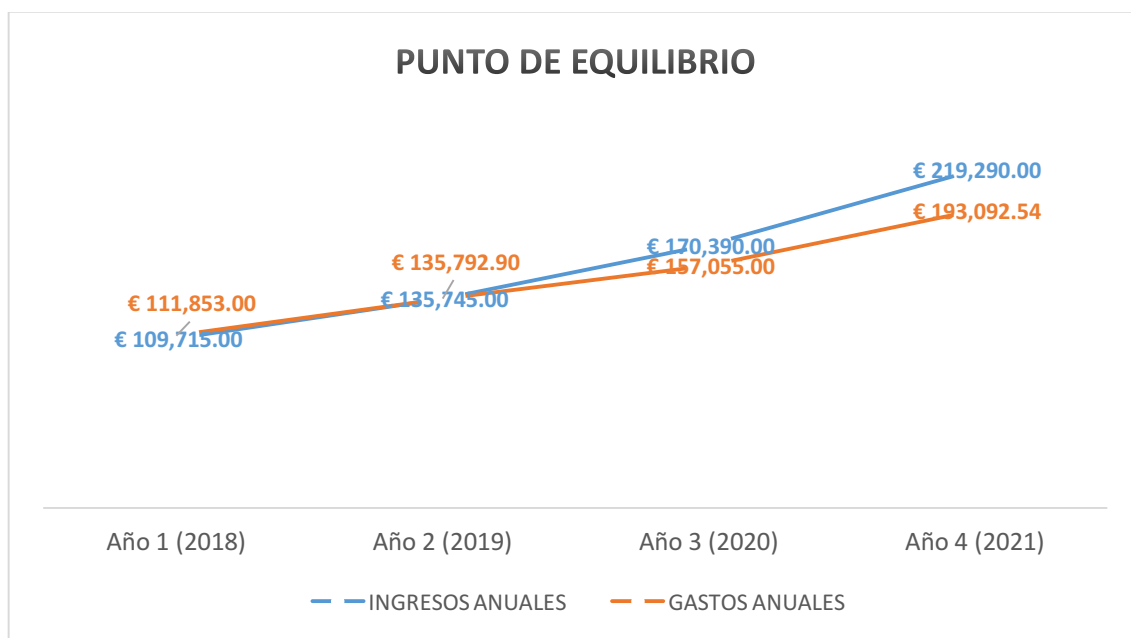


Gráfico 6 – Punto de equilibrio (Ingresos vs. Costes)

Se puede apreciar que la línea que representa los ingresos anuales corta a la línea de costes totales justo después de empezar el segundo año de actividad, aproximadamente por el primer mes del segundo año.



3.4.7.6. Ratios económicos-financieros

Además del VAN y el TIR calculados anteriormente, se detallarán los siguientes ratios:

Pay-back o Periodo de Recuperación

Gracias a este ratio podemos valorar o seleccionar un proyecto en función del tiempo que tardará en recuperarse la inversión inicial gracias a los flujos de caja generados, de esta forma sabremos el número de años necesarios para recuperar la inversión realizada. El periodo de retorno o payback se calcula:

$$Payback = \frac{Fondos\ Propios}{Cash\ Flow}$$

	Cash Flow	Cash Flow acumulado
Año 0	-26,000.00 €	-26,000.00 €
Año 1	-3,393.25 €	-29,393.25 €
Año 2	-989.64 €	-30,382.89 €
Año 3	15,111.17 €	-15,271.72 €
Año 4	31,189.24 €	15,917.52 €

Tabla 20 – Cash-flow anuales y acumulados

Tras hacer los cálculos obtenemos un pay-back de 3,49 años, es decir, 3 años y 6 meses.

ROE o Rentabilidad Financiera

La rentabilidad financiera o ROE (Return of Equity) relaciona el beneficio neto generado por la empresa durante su actividad con los recursos necesarios para obtener los mismos. Este ratio nos útil para saber el retorno que tendrán los accionistas de la empresa. En nuestro caso, interesa a los dos socios que aportan el capital social (26.000€) de la empresa en el momento de su creación. Este ratio se suele expresar en porcentaje.

La rentabilidad financiera, ROE, se calcula de la siguiente manera:

$$ROE = \frac{Beneficio\ Neto}{Fondos\ Propios}$$

ROA o Rentabilidad Económica

La rentabilidad económica o ROA (Return on assets) mide la tasa de devolución del beneficio generado antes de intereses e impuestos (BAIT) respecto al activo total. Este ratio es independiente de la estructura financiera de la empresa.

La rentabilidad económica, ROA, se calcula de la siguiente manera:



$$ROA = \frac{BAIT}{Activo\ Total}$$

Este ratio nos indicará la capacidad de la empresa para utilizar su activo, es decir, cuántos euros gana PlantCare por cada euro que tiene.

A continuación se incluye una tabla resumen con todos los ratios económico-financieros mencionados anteriormente:

Ratios económico-financieros	Unidad	Escenario Esperado				
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
CASH-FLOW	€	-€ 26,000.00	-€ 3,393.25	-€ 989.64	€ 15,111.17	€ 31,189.24
PAY-BACK	Tiempo	3,49 años (3 años y 6 meses)				
VAN	€	\$2,502.96				
TIR	%	13%				
ROE	%		-47%	-51%	48%	70%
ROA	%		-41%	-44%	38%	56%

Tabla 21 – Resumen Ratios económico-financieros

Tras el estudio de la rentabilidad de la empresa, podemos afirmar lo siguiente:

Tras los cuatro primeros años de actividad, el resultado del VAN es de 2.502,96 y el del TIR una tasa de 13%, cifra más alta que el mayor coste de oportunidad (10%) de realizar la inversión inicial de 26.000€ en una entidad bancaria, donde no se alcanzan en absoluto esos porcentajes de interés.

El pay-back refleja que la inversión inicial se recuperaría tras 3 años y 6 meses de actividad, con lo que podemos decir que es una buena inversión a medio plazo.

Destaca el punto de equilibrio que se alcanza tras el segundo año de actividad de la empresa, es decir, punto donde los ingresos se igualan a los costes totales derivados de la actividad de la empresa.

Por último, mencionar los ratios ROE y ROA que tras los dos primeros años donde no se generan beneficio, en los dos siguientes son de carácter positivo y bastante buenos.

Con todo lo anterior, podemos concluir que la inversión realizara para la creación de PlantCare, empresa de mantenimiento y cuidado de jardines en la Comunidad de Madrid es viable y además tiene buenas expectativas de ser rentable.



3.4.8. Diferenciación

La diferenciación hace referencia a cómo compite la empresa, esto es, de qué forma la empresa va a ofrecer algo único a sus clientes, seleccionando como hemos visto anteriormente una serie de aspectos o fuentes que hagan de este producto un servicio diferenciador, como puede ser la calidad, innovación, fiabilidad o consistencia, entre otras.

Para que se lleve a cabo una diferenciación con éxito tiene que cumplir los siguientes dos requisitos:

- Tiene que ser percibida y aceptada por los clientes. Es decir, la diferenciación sólo se hace efectiva cuando se comunica y además es valorada por los clientes como algo único. No será suficiente con ser diferente.
- Tiene que ser sostenible en el tiempo, es decir, que sean difíciles de imitar.

Estos dos requisitos son necesarios a la hora de hacer de una diferenciación, un aspecto de éxito.

PlantCare se diferenciará del resto de competidores al ofrecer los siguientes servicios:

- ✓ **Servicio innovador**, puntero en el sector tecnológico como lo es el Internet de las Cosas (IoT).
- ✓ **Bajo coste**, tanto de la plataforma IoT “Thinger.io” como de los productos o sensores que serán instalados.
- ✓ **Software multi-tenant**. Como se explicó en un inicio, el software que se utilizará para recoger todas las variables a controlar como temperatura, presión, humedad,... tendrá una estructura multi-tenant, permitiendo que sea accesible a más de un cliente en la nube y adaptando y personalizando el servicio al cliente.
- ✓ **Trabajadores con experiencia previa** en el sector, detallistas y muy concienciados con realizar un trabajo de calidad por y para el cliente.
- ✓ **Servicio de instalación y mantenimiento** realizados por la misma empresa. Normalmente la empresa que instala los sensores y la que realiza el mantenimiento son distintas. Esto supone que muchas veces la empresa de mantenimiento no conozca todas las funcionalidades y aspectos del producto, reduciendo el servicio a las funciones básicas del mismo. Gracias a esta ventaja, el equipo podrá sacar máximo partido a la gama de productos.
- ✓ **Atención personalizada** de principio a fin, dando una respuesta rápida a las necesidades del cliente y realizando todas las fases del proceso con una excelente profesionalidad.

El contar con una diferenciación del producto que vayamos a ofrecer no nos asegura el éxito, pero sí nos da grandes posibilidades de alcanzarlo y grandes márgenes de actuación.



3.4.9. Plan de Acción

Por último, en este apartado se detallarán las acciones previstas para el plan de empresa.

Iniciaremos la cronología con la constitución de la empresa y su puesta en marcha el 1 de enero de 2018.

- ⇒ 1 de enero de 2018: PlantCare inicia su actividad. La plantilla constará de 5 personas (consultar apartado 3.4.4.1.). Se comprarán 5 equipos informáticos, uno para cada uno de los trabajadores y componentes de la empresa, así como 3 packs de sensores de nuestro proveedor. Además tenemos acceso a la plataforma Thinger.io.
- ⇒ 1 de abril de 2018: Después de tres meses y tras ver la demanda de proyectos de mantenimiento y viendo como responden los clientes, decidiremos qué campaña de marketing llevaremos a cabo para impulsar nuestro servicio.
- ⇒ Octubre de 2018: A lo largo de este mes, asistiremos a Iberflora, Feria internacional de Planta y Flor, Paisajismo, Tecnología y Bricojardín que se celebra todos los años por estas fechas y donde nos presentaremos ante el sector presentando nuestros productos, tecnología y sus ventajas.
- ⇒ Diciembre de 2018: A finales de nuestro primer año, haremos un balance donde expondremos los aspectos positivos y negativos que han ido surgiendo a lo largo del año, y desarrollar un plan para mejorar aquellos buenos y corregir aquellos malos.
- ⇒ 1 de enero de 2019: Se realizará una ampliación de plantilla. Incorporaremos un nuevo técnico al equipo, para poder tener una mayor capacidad operativa. Además, se realizará de nuevo una campaña de marketing que ayudará a corregir esos aspectos negativos surgidos durante el periodo anterior.
- ⇒ 1 de junio de 2019: Empezaremos a desarrollar ideas y ver si es factible desarrollar nuestra propia plataforma Big Data, que nos ayude a realizar un análisis más exhaustivo de los datos, así como poder disponer de un repositorio o espacio de almacenamiento en la nube para que tanto trabajadores como clientes puedan acceder a la información y evolución de los terrenos.
- ⇒ Noviembre-Diciembre de 2019: Casi a punto de cumplir dos años de actividad, emprendremos nuestro plan de innovación donde veremos qué posibilidades tenemos de actualizar tanto nuestros productos (hardware) como nuestro software, trabajando siempre mano a mano con nuestra empresa proveedora de sensores y nuestra plataforma Thinger.io que imaginamos irá actualizándose y adquiriendo nuevas funcionalidades.
- ⇒ 1 de enero de 2020: A partir del plan de innovación creado meses anteriores, incluiremos y haremos llegar a nuestros clientes nuevos servicios como la plataforma



Big Data, así como otros productos novedosos que permitan recoger otro tipo de variables o facilitar la vida de nuestros clientes.

- ⇒ 1 de febrero de 2020: Llevaremos a cabo un nuevo plan de marketing a partir de los nuevos servicios incluidos, y pretendemos acceder a nuevas vías de promoción como revistas y blogs (además de mejorar las ya existentes en redes sociales y participaciones en ferias nacionales e internacionales).
- ⇒ Diciembre de 2020: Renovación de los equipos informáticos y remodelación de la oficina, ampliando espacio y puestos de trabajo para posibles futuras incorporaciones en 2021.
- ⇒ 1 de enero de 2021: Incorporación de un miembro al equipo. Se contará con un ayudante especialista en ambos sectores (desarrollo y comercial) de apoyo tanto al director de desarrollo como al director de marketing. Esta ampliación la llevaremos a cabo para aumentar la visión de negocio de nuestra empresa y poder seguir creciendo. Contaremos entonces con 7 personas trabajando en PlantCare. Compra de sus respectivos equipos informáticos. De nuevo gasto de marketing para promocionar los productos.

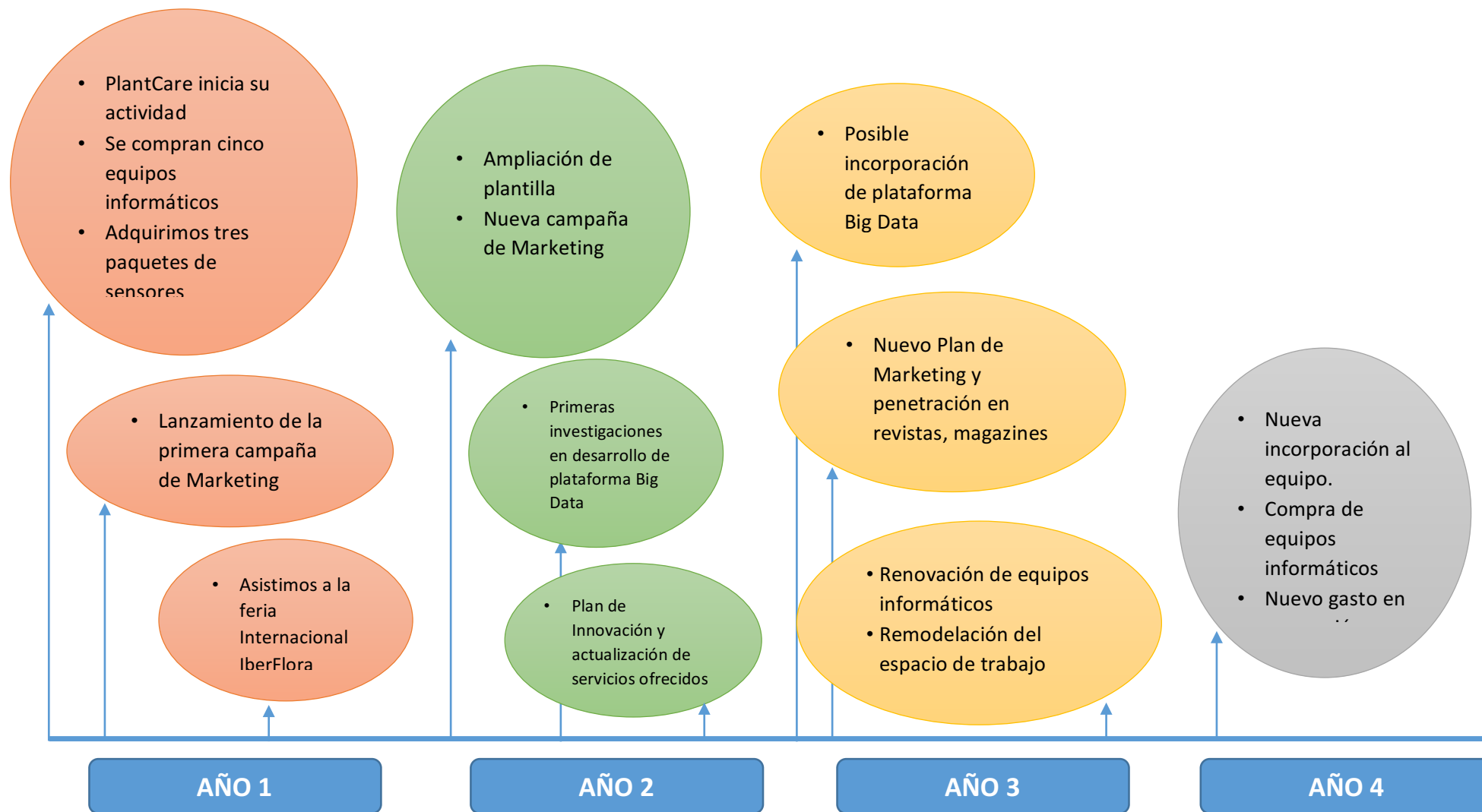


Ilustración 17 – Plan de Acción de la empresa PlantCare

PRODUCTO



4. Producto

A continuación, y tras presentar en detalle todo el marco empresarial del proyecto, se expondrán todos los detalles acerca del producto, o servicio, del que la empresa PlantCare va a disponer.

4.1. Análisis del sistema

En este apartado se detallarán todas las especificaciones y requisitos del sistema software que la empresa va a utilizar. El objetivo es, sin entrar en detalles de diseño, explicar e informar todo aquello que debe hacer el sistema, su funcionalidad. Todas estas especificaciones deben ser compatibles entre si y detalladas minuciosamente para que sean claras y no den lugar a ser malinterpretadas.

4.1.1. Definición del sistema

Antes de empezar con la descripción de requisitos del sistema, debemos primero definirlo. En este sentido, incluiremos todas las restricciones a las que el sistema esté sometido y su entorno operacional, con el objetivo de acotar el dominio del sistema.

Alcance

El software que la empresa PlantCare utiliza para el desarrollo de su actividad consiste en una interfaz web de mantenimiento de jardines que podrá realizar dos funciones: consumirá los recursos de la plataforma IoT Open Source “Thinger.io”, cuyo objetivo es recabar información y recoger distintas variables que serán transmitidas por sensores conectados a la plataforma. Esta plataforma IoT aprovechará toda la información para elaborar análisis, predicciones y estimaciones en tiempo real en función de distintos parámetros y casuísticas.

A su vez, dicha interfaz web podrá acceder a una aplicación web conectada a una base de datos donde la empresa podrá gestionar todos sus clientes, así como su información correspondiente acerca de jardines y terrenos. En ella, los administradores de la empresa podrán crear nuevos clientes, editar o eliminar en función de las necesidades y circunstancias de la empresa.

Restricciones

A continuación, se proponen el conjunto de restricciones que limitan nuestro proyecto:

La interfaz web de mantenimiento de jardines está programada en lenguaje HTML, así como CSS y Javascript. Además, la parte de aplicación web que gestiona los clientes de la empresa será desarrollada utilizando el framework Ruby on Rails (lenguaje de programación Ruby).

Las interfaces web han de ser simples y fáciles de usar por el usuario (user-friendly).

La interfaz web podrá ser consumida por distintos clientes a la vez (solución multi-tenant).



Para acceder a cualquier tipo de información, ésta debe ser autenticada mediante la clave usuario, contraseña correspondiente.

Se utilizará un algoritmo criptográfico seguro para cifrar las contraseñas de los usuarios registrados en la plataforma.

Todas las funcionalidades que derivan de la definición de requisitos de usuario deben implementarse en el sistema.

Entorno Operacional

En este apartado se especificará cuál será el entorno operacional del sistema, es decir, qué dispositivos podrán estar conectados a la plataforma y en cuáles podremos ejecutarlos:

- Podrán conectarse todo tipo de sensores a la plataforma IoT Thinger.io. Para nuestro proyecto, utilizaremos sensores desarrollados por nuestro proveedor, acuerdo firmado para la creación de la empresa de mantenimiento de jardines.
- La página web podrá ejecutarse en cualquier navegador, sin importar si estamos en un ordenador o en un móvil, siempre y cuando el dispositivo tenga acceso a Internet.
- Diferenciaremos el acceso según el usuario sea administrador de la empresa o cliente.

4.1.2. Requisitos de usuario

Para la elaboración de requisitos de usuarios deberíamos reunirnos con diferentes clientes, sin embargo, como se trata de un software novedoso y de una empresa que va a entrar nueva en el sector, la definición de requisitos se hará bajo decisión propia.

Para que un requisito se considere “bueno”, es decir, esté bien especificado éste debe:

- **Contener una idea.** En el caso de que tenga más de una, tendrá que ser dividido en dos o más requisitos. Normalmente, por cada acción, o verbo, se crea un nuevo requisito.
- **Ser claro,** es decir, que no esté abierto a poder ser interpretado.
- **Ser genérico,** sin limitar las posibilidades de diseño, pero a la vez sin ser ambiguo.
- **Ser verificable.** Al final de todo el proceso de desarrollo o especificación del software, se debe haber cumplido y comprobado el requisito.

Dividiremos la especificación de requisitos de usuarios en dos grandes grupos: requisitos de capacidad y requisitos de restricción. Todos ellos tendrán la siguiente estructura:

Identificador: referencia unívoca del requisito, que constará de unas siglas que identificarán el tipo de requisito que será, en nuestro caso RUC (Requisito de usuario de Capacidad) o RUR (Requisito de usuario de Restricción), seguido de un guión y un número de dos cifras que identificará al requisito. Ejemplo: RUC-01.

Título: nombre que daremos al requisito. Ha de ser unívoco, claro y conciso.



Descripción: detalle del contenido del requisito.

Prioridad: indica la prioridad o importancia de un determinado requisito. Esta puede ser alta, media o baja. Una prioridad alta indica que el desarrollo de ese requisito dentro del software será prioritario.

Necesidad: determina la utilidad del requisito para el proyecto, pudiendo ser esencial, deseable u opcional.

Verificabilidad: determina la facilidad que tiene un requisito de ser comprobado que efectivamente se esté cumpliendo. La verificabilidad será alta, media o baja.

Estabilidad: nos indica cómo de probable es que este requisito no se modifique a lo largo del proyecto. Si esta estabilidad es alta, el registro no podrá ser modificado. En menor medida ocurrirá para una estabilidad media o baja.

Fuente: origen del requisito, en nuestro caso, alumno o tutor.

Este sería un ejemplo de plantilla para requisitos:

Identificador:	
Título	
Descripción	
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 22 – Tabla plantilla para la especificación de requisitos



Requisitos de Usuario de Capacidad

Los requisitos de capacidad especifican, como su nombre bien indica, las funcionalidad o servicios que el usuario puede llevar a cabo mediante el uso de la aplicación.

Identificador: RUC-01	
Título	Registro de usuario
Descripción	El usuario podrá registrarse en la página web.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 23 – Tabla RUC-01

Identificador: RUC-02	
Título	Autenticación de usuario
Descripción	El usuario podrá autenticarse en la página web como cliente.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 24 – Tabla RUC-02



Identificador: RUC-03	
Título	Acceso a la plataforma
Descripción	El usuario podrá acceder a la plataforma una vez se haya autenticado.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 25 – Tabla RUC-03

PLATAFORMA

En caso de que el usuario sea un cliente, la página web le redirigirá a la plataforma Thinger.io

Identificador: RUC-04	
Título	Desconexión de usuario
Descripción	El usuario podrá salirse como usuario logado de la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 26 – Tabla RUC-04

Identificador: RUC-05	
Título	Acceso a dispositivos de usuario
Descripción	El usuario podrá acceder a la lista de dispositivos que tiene conectados a la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 27 – Tabla RUC-05



Identificador: RUC-06	
Título	Añadir dispositivo
Descripción	El usuario podrá añadir un número ilimitado de dispositivos a la plataforma
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 28 – Tabla RUC-06

Identificador: RUC-07	
Título	Eliminar dispositivo
Descripción	El usuario podrá eliminar dispositivos conectados a la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 29 – Tabla RUC-07

Identificador: RUC-08	
Título	Dashboard de usuario
Descripción	El usuario podrá acceder a un tablón analítico (dashboard) de sus dispositivos
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 30 – Tabla RUC-08



Identificador: RUC-09	
Título	.Creación de buckets de usuario
Descripción	.El usuario podrá crear buckets o repositorios de almacenamiento de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 31 – Tabla RUC-09

Identificador: RUC-10	
Título	.Eliminación de buckets de usuario
Descripción	.El usuario podrá eliminar buckets o repositorios de almacenamiento de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 32 – Tabla RUC-10

Identificador: RUC-11	
Título	.Creación de endpoint
Descripción	.El usuario podrá crear endpoints para transmitir información desde la plataforma a un servicio externo o tercera parte.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 33 – Tabla RUC-11



Identificador: RUC-12	
Título	.Eliminación de endpoint
Descripción	.El usuario podrá eliminar endpoints que conecten la plataforma con un servicio externo o tercera parte
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 34 – Tabla RUC-12

Identificador: RUC-13	
Título	. Documentación de usuario
Descripción	.El usuario podrá acceder a información variada acerca de la plataforma Thinger.io
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 35 – Tabla RUC-13

Identificador: RUC-14	
Título	.Comunidad Thinger.io
Descripción	.El usuario podrá acceder al foro o comunidad de usuarios
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 36 – Tabla RUC-14



Identificador: RUC-15	
Título	.Librerías de usuario
Descripción	.El usuario podrá acceder a librerías compartidas de GitHub
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 37 – Tabla RUC-15

APLICACIÓN WEB - Gestión de clientes

En caso de que el usuario sea un administrador, la página web le redirigirá a la plataforma de gestión de clientes.

Identificador: RUC-16	
Título	.Crear nuevo cliente
Descripción	El administrador podrá crear un nuevo cliente en la base de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 38 – Tabla RUC-16



Identificador: RUC-17	
Título	Editar cliente
Descripción	El administrador podrá editar la información de un cliente de la base de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 39 – Tabla RUC-17

Identificador: RUC-18	
Título	Eliminar Cliente
Descripción	El administrador podrá eliminar a un cliente de la base de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 40 – Tabla RUC-18

Identificador: RUC-19	
Título	Mostrar Cliente
Descripción	El administrador podrá ver un resumen de información de un cliente
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 41 – Tabla RUC-19



Requisitos de Usuario de Restricción

Estos requisitos contemplarán aquellos aspectos que limitan el uso de la plataforma por parte del usuario.

Identificador: RUR-01	
Título	Accesibilidad a la plataforma
Descripción	Varios clientes podrán acceder a la plataforma simultáneamente.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 42 – Tabla RUR-01

Identificador: RUR-02	
Título	Idioma
Descripción	Los idiomas empleados en la interfaz web serán el español y el inglés.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 43 – Tabla RUR-02



Identificador: RUR-03	
Título	.Conexión a internet
Descripción	.Todas las acciones llevadas a cabo por el usuario y que requieran un intercambio de información con el servidor requerirá tener conexión a internet.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 44 – Tabla RUR-03

Identificador: RUR-04	
Título	.Navegador Web
Descripción	.El usuario podrá acceder a la plataforma desde cualquier navegador web (Safari, Firefox, Chrome, entre otros)
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 45 – Tabla RUR-04

Identificador: RUR-05	
Título	.Confidencialidad de datos
Descripción	.Los datos sólo podrán ser accedidos por su usuario con un usuario y contraseña.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/> Tutor

Tabla 46 – Tabla RUR-05



4.1.3. Casos de uso

A partir de la especificación de requisitos del usuario se generan los distintos casos de uso. Un caso de uso describe una acción del sistema desde el punto de vista del usuario. Gracias a estos casos de uso, podemos conocer la interacción entre el usuario (actor) y la plataforma (sistema).

Al igual que se ha hecho con la especificación de requisitos, se crearan distintas tablas para cada uno de los casos de uso con los siguientes atributos:

- **Caso de uso:** nombre unívoco del caso de uso. Tendrá que ser conciso y que defina adecuadamente el caso de uso. Se identificará cada caso de uso por las siglas CU seguido de un número de dos cifras.
- **Actores:** roles de los usuarios que podrán ejecutar el caso de uso y que se relacionan por tanto con el sistema. En los siguientes casos de uso podremos ver dos tipos de actores: usuario no registrado y usuario logado.
- **Objetivo:** describe la finalidad del caso de uso de una manera clara y sin opción a interpretarse de manera ambigua.
- **Precondiciones:** antes de ejecutar el caso de uso, el sistema se encontrará en un estado previo que será el que defina este campo.
- **Postcondiciones:** al contrario que el anterior, estado del sistema en el que se encuentra tras llevar a cabo el caso de uso.
- **Requisitos relacionados:** requisitos previamente definidos y descritos que se relacionan con este caso de uso.

Para ello, se creará una plantilla que utilizaremos para definir los distintos casos de uso. Su estructura será la siguiente:

CU-XX:	
Actores	
Objetivo	
Precondiciones	
Postcondiciones	
Requisitos Relacionados	

Tabla 47 – Tabla plantilla para la definición de casos de uso



A continuación, se detallan los distintos casos de uso:

CU-01: Registrarse	
Actores	Usuario Anónimo
Objetivo	El usuario creará una cuenta válida para poder autenticarse en el sistema
Precondiciones	El usuario no está registrado en la plataforma
Postcondiciones	El usuario está registrado en la plataforma
Requisitos Relacionados	RUC-01, RUR-01

Tabla 48 – CU-01: Registrarse

CU-02: Autenticarse	
Actores	Usuario Anónimo
Objetivo	Identificarse como usuario registrado utilizando las credenciales y poder acceder a la plataforma
Precondiciones	El usuario no está autenticado en la plataforma
Postcondiciones	El usuario está autenticado
Requisitos Relacionados	RUC-02

Tabla 49 – CU-02: Autenticarse

CU-03: Acceder a la Plataforma	
Actores	Usuario Anónimo, Usuario Logado (cliente)
Objetivo	Pasar de usuario anónimo a usuario logado para acceder a la plataforma
Precondiciones	El usuario está autenticado en la plataforma
Postcondiciones	El usuario accede a la plataforma
Requisitos Relacionados	RUC-03

Tabla 50 – CU-03: Acceder a la Plataforma



CU-04: Desconectarse	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Dejar de estar logado/autenticado en la plataforma
Precondiciones	El usuario está autenticado en la plataforma
Postcondiciones	El usuario no está autenticado en la plataforma
Requisitos Relacionados	RUC-04

Tabla 51 – CU-04: Desconectarse

CU-05: Acceder a la Lista de Dispositivos	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Acceder a la lista de dispositivos que el usuario tiene conectados a la plataforma
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El usuario accede a la lista de dispositivos
Requisitos Relacionados	RUC-05

Tabla 52 – CU-05: Acceder a lista de dispositivos

CU-06: Añadir Dispositivo	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Añadir un dispositivo a la plataforma para establecer la comunicación con el mismo.
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	Se muestra el dispositivo añadido en la lista
Requisitos Relacionados	RUC-06

Tabla 53 – CU-06: Añadir Dispositivo



CU-07: Eliminar Dispositivo	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Eliminar un dispositivo de la plataforma para que no exista comunicación entre el sistema y el mismo
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El dispositivo deja de aparecer en la lista de dispositivos
Requisitos Relacionados	RUC-07

Tabla 54 – CU-07: Eliminar Dispositivo

CU-08: Acceder al Dashboard	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Que el usuario pueda ver todo el análisis, gráficos y resultados de sus dispositivos.
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El sistema muestra por pantalla el dashboard completo con la actividad de su/s dispositivo/s.
Requisitos Relacionados	RUC-08

Tabla 55 – CU-08: Acceder al Dashboard

CU-09: Crear Bucket	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Crear un bucket o repositorio de almacenamiento donde se guarda todos los datos recogidos por los dispositivos
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El bucket se ha creado y se muestra en la lista de buckets
Requisitos Relacionados	RUC-09

Tabla 56 – CU-09: Añadir Bucket



CU-10: Eliminar Bucket	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Eliminar un bucket o repositorio de almacenamiento y con el todos los datos almacenados en su interior
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El bucket se ha eliminado y ya no se muestra en la lista de buckets del usuario
Requisitos Relacionados	RUC-10

Tabla 57 – CU-10: Eliminar Bucket

CU-11: Crear endpoint	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Crear un endpoint que conecte cuentas diferentes o una cuenta y una tercera parte
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El endpoint se ha creado y se muestra en la lista de endpoints
Requisitos Relacionados	RUC-11

Tabla 58 – CU-11: Añadir endpoint

CU-12: Eliminar endpoint	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Eliminar un endpoint
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El endpoint se ha eliminado y ya no se muestra en la lista de endpoints del usuario
Requisitos Relacionados	RUC-12

Tabla 59 – CU-12: Eliminar endpoint



CU-13: Acceder a la Documentación	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Poder acceder a documentación de la plataforma
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El usuario accede a toda la información referente a la plataforma
Requisitos Relacionados	RUC-13

Tabla 60 – CU-13: Acceder a la Documentación

CU-14: Acceder al Foro	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Acceder al foro de la plataforma y poder interactuar con otros usuarios de la plataforma
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	La plataforma muestra el foro de la web
Requisitos Relacionados	RUC-14

Tabla 61 – CU-14: Acceder al Foro

CU-15: Acceder a Librerías	
Actores	Usuario logado (cliente)
Objetivo	Acceder a librerías de GitHub donde el usuario puede consultar o cargar documentos a la nube.
Precondiciones	El usuario está logado
Postcondiciones	El usuario accede a GitHub
Requisitos Relacionados	RUC-15

Tabla 62 – CU-15: Acceder a Librerías



CU-16: Crear nuevo cliente	
Actores	Usuario logado (administrador)
Objetivo	Crear un nuevo usuario en la base de datos
Precondiciones	El usuario está logado como administrador
Postcondiciones	El cliente ha sido creado
Requisitos Relacionados	RUC-16

Tabla 63 – CU-16: Crear nuevo cliente

CU-17: Editar cliente	
Actores	Usuario logado (administrador)
Objetivo	Editar la información de un cliente de la base de datos
Precondiciones	El usuario está logado como administrador
Postcondiciones	El cliente ha sido editado
Requisitos Relacionados	RUC-17

Tabla 64 – CU-17: Editar cliente

CU-18: Eliminar cliente	
Actores	Usuario logado (administrador)
Objetivo	Eliminar un cliente de la base de datos
Precondiciones	El usuario está logado como administrador
Postcondiciones	El cliente ha sido eliminado
Requisitos Relacionados	RUC-18

Tabla 65 – CU-18: Eliminar cliente



CU-19: Mostrar cliente	
Actores	Usuario logado (administrador)
Objetivo	Ver la información de un cliente
Precondiciones	El usuario está logado como administrador
Postcondiciones	El administrador ve un resumen del detalle del cliente
Requisitos Relacionados	RUC-19

Tabla 66 – CU-19: Mostrar cliente

De una manera gráfica se representará la interacción de los distintos actores con el sistema:

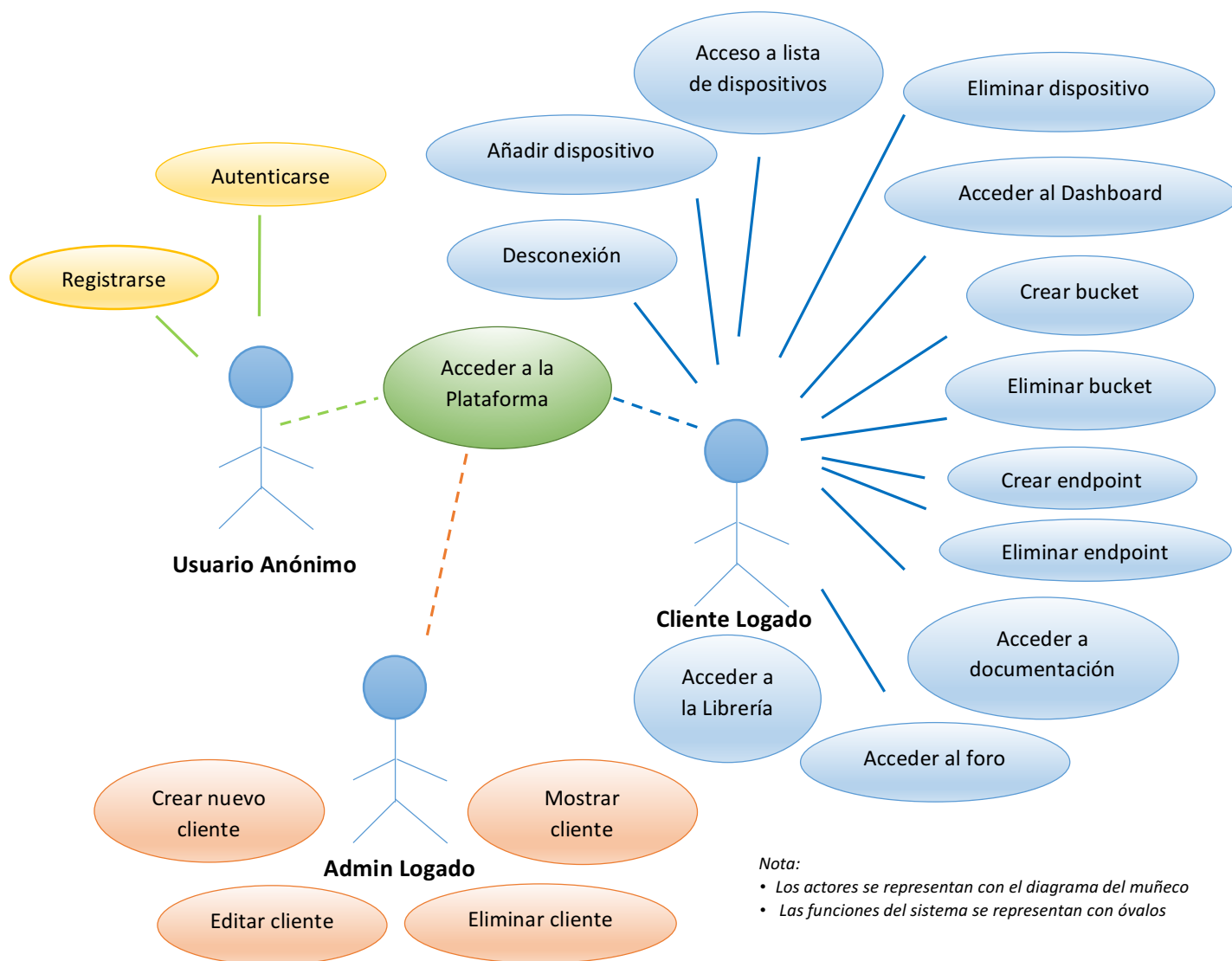


Ilustración 18 - Esquema Caso de Uso



4.1.4. Requisitos de Software

A continuación, llevaremos a cabo la especificación de requisitos de software. En este caso, dividiremos los requisitos en dos grandes grupos: requisitos funcionales y requisitos no funcionales. Todos ellos tendrán la siguiente estructura:

Identificador: referencia unívoca del requisito, que constará de unas siglas que identificarán el tipo de requisito que será, en nuestro caso RF (Requisito Funcional) y RNF (Requisito No Funcional), seguido de un guión y un número de dos cifras que identificará al requisito. Ejemplo: RF-01.

Título: nombre que daremos al requisito. Ha de ser unívoco, claro y conciso.

Descripción: detalle del contenido del requisito.

Prioridad: indica la prioridad o importancia de un determinado requisito. Esta puede ser alta, media o baja. Una prioridad alta indica que el desarrollo de ese requisito dentro del software será prioritario.

Necesidad: determina la utilidad del requisito para el proyecto, pudiendo ser esencial, deseable u opcional.

Verificabilidad: determina la facilidad que tiene un requisito de ser comprobado que efectivamente se esté cumpliendo. La verificabilidad será alta, media o baja.

Estabilidad: nos indica cómo de probable es que este requisito no se modifique a lo largo del proyecto. Si esta estabilidad es alta, el registro no podrá ser modificado. En menor medida ocurrirá para una estabilidad media o baja.

Fuente: origen del requisito, en nuestro caso, alumno o tutor.

Requisitos Funcionales

Son aquellos derivados tanto de los casos de uso como de los requisitos de usuario de capacidad. Todos ellos especifican la funcionalidad o servicio que la aplicación debe ofrecer al usuario que la utilice y delimitan qué hace el sistema.

Identificador: RF-01	
Título	Registro
Descripción	El sistema permitirá registrarse al usuario mediante la página web de la compañía.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-01

Tabla 67 – Tabla RF-01



Identificador: RF-02	
Título	Autenticación
Descripción	El sistema permitirá la autenticación del usuario introduciendo sus credenciales (usuario y contraseña)
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-02

Tabla 68 – Tabla RUC-02

Identificador: RF-03	
Título	Acceso a la plataforma
Descripción	El sistema permitirá el acceso al usuario una vez autenticado.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-01

Tabla 69 – Tabla RF-03

Identificador: RF-04	
Título	Desconexión
Descripción	El sistema permitirá al usuario desconectarse de la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-04

Tabla 70 – Tabla RF-02



Identificador: RF-05	
Título	. Acceso a dispositivos de usuario
Descripción	.El sistema mostrará la lista de dispositivos que el usuario tiene conectado a la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-05

Tabla 71 – Tabla RF-05

Identificador: RF-06	
Título	Añadir dispositivo
Descripción	.El sistema permitirá añadir más dispositivos que estén conectados a la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-06

Tabla 72 – Tabla RF-06

Identificador: RF-07	
Título	Eliminar dispositivo
Descripción	.El sistema permitirá eliminar dispositivos que estén conectados a la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-07

Tabla 73 – Tabla RF-07



Identificador: RF-08	
Título	.Dashboard de usuario
Descripción	El sistema podrá mostrar el dashboard analítico de los dispositivos del usuario.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-08

Tabla 74 – Tabla RF-08

Identificador: RF-09	
Título	.Creación de buckets
Descripción	El sistema permitirá la creación de buckets o repositorios de almacenamiento de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-09

Tabla 75 – Tabla RF-09

Identificador: RF-10	
Título	.Eliminación de buckets
Descripción	El sistema permitirá eliminar buckets o repositorios de almacenamiento de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-10

Tabla 76 – Tabla RF-10



Identificador: RF-11	
Título	.Creación de endpoint
Descripción	.El sistema permitirá la creación de endpoints para transmitir información desde la plataforma a un servicio externo o tercera parte.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-11

Tabla 77 – Tabla RUC-11

Identificador: RUC-12	
Título	.Eliminación de endpoint
Descripción	.El sistema permitirá eliminar endpoints que conecten la plataforma con un servicio externo o tercera parte
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-12

Tabla 78 – Tabla RUC-12



Identificador: RUC-13	
Título	. Documentación de usuario
Descripción	.El sistema permitirá acceder a información variada acerca de la plataforma Thinger.io
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-13

Tabla 79 – Tabla RUC-13

Identificador: RUC-14	
Título	.Comunidad Thinger.io
Descripción	.El sistema permitirá acceder al foro o comunidad de usuarios
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-14

Tabla 80 – Tabla RUC-14

Identificador: RUC-15	
Título	.Librerías de usuario
Descripción	.El sistema permitirá acceder a librerías compartidas de GitHub
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-15

Tabla 81 – Tabla RUC-15



Identificador: RF-16	
Título	. Actualización del Dashboard
Descripción	.El sistema actualizará en tiempo real toda la información recibida desde los dispositivos a la plataforma.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-08

Tabla 82 – Tabla RF-16

Identificador: RF-17	
Título	Actualización listas
Descripción	.El sistema actualizará las listas de dispositivos, buckets y endpoints siempre que haya una modificación.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-06, RUC-07, RUC-09, RUC-10, RUC-11, RUC-12,

Tabla 83 – Tabla RF-17



Identificador: RF-18	
Título	Creación de cliente
Descripción	El sistema creará un nuevo usuario en la base de datos del sistema.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-16

Tabla 84 – Tabla RF-18

Identificador: RF-19	
Título	Edición del cliente
Descripción	El sistema editará la información del cliente de la base de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-17

Tabla 85 – Tabla RF-19

Identificador: RF-20	
Título	Eliminación del cliente
Descripción	El sistema eliminará la información del cliente de la base de datos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-18

Tabla 86 – Tabla RF-20



Identificador: RF-21	
Título	Resumen del cliente
Descripción	El sistema mostrará el detalle de la información del cliente.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-19

Tabla 87 – Tabla RF-21

Requisitos No Funcionales

Son aquellos derivados de los requisitos de restricción. Dentro de este grupo, se incluirán los requisitos que imponen restricciones al producto desarrollado o durante su proceso de desarrollo. En este caso, los requisitos dirán como debe realizar algo el sistema o software, pero en ningún caso qué debe realizar. Los requisitos no funcionales cortarán transversalmente a los requisitos funcionales.

Dentro del grupo de requisitos no funcionales, tenemos varios tipos como requisitos de consumo de recursos, rendimiento, fiabilidad y disponibilidad, de interfaz o seguridad, entre otros.

Requisitos No Funcionales de Rendimiento

Identificador: RNFR-01	
Título	Tiempo real
Descripción	El sistema recogerá todos los datos de los dispositivos conectados en tiempo real
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-08

Tabla 88 – Tabla RNFR-01



Identificador: RNFR-02	
Título	. Tiempo peticiones HTTP
Descripción	Las peticiones HTTP, como la conexión al servidor o intercambio de credenciales, desde la interfaz web tardarán un máximo de 4 segundos.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUC-02, RUC-03

Tabla 89 – Tabla RNFR-02

Requisitos No Funcionales de Interfaz

Identificador: RNFI-01	
Título	Idioma
Descripción	El idioma de la interfaz web será en inglés.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUR-02

Tabla 90 – Tabla RNFI-01



Identificador: RNFI-02	
Título	.Navegador Web
Descripción	.La plataforma podrá ser accedida desde cualquier navegador web (Safari, Firefox, Chrome, entre otros)
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUR-04

Tabla 91 – Tabla RNFI-02

Requisitos No Funcionales Operativos

Identificador: RNFO-01	
Título	. Conexión a internet
Descripción	. Todas las acciones llevadas a cabo por el usuario y que requieran un intercambio de información con el servidor requerirá tener conexión a internet.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUR-03

Tabla 92 – Tabla RNFO-01



Identificador: RNFO-02	
Título	. Tiempo Operativo
Descripción	El sistema deberá estar operativo las 24 horas del día, en un 99,9% del tiempo.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	

Tabla 93 – Tabla RNFO-02

Identificador: RNFO-03	
Título	Sistema Multi-tenant
Descripción	El sistema podrá ser accedido por varios clientes al mismo tiempo
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUR-01

Tabla 94 – Tabla RNFO-03

Requisitos No Funcionales de Seguridad

Identificador: RNFS-01	
Título	.Confidencialidad de datos
Descripción	.Los datos sólo podrán ser accedidos por su usuario con un usuario y contraseña.
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Fuente	RUR-05

Tabla 95 – Tabla RNFS-01

4.1.5. Matriz de trazabilidad

La matriz de trazabilidad es una herramienta que se utiliza para conocer si todos los requisitos de usuario, es decir, aquellas necesidades que requiere satisfacer el usuario, quedan cubiertas los requisitos de software.

Matriz de Trazabilidad: Proyecto PlantCare – Thinger.io																									
	RUC-01	RUC-02	RUC-03	RUC-04	RUC-05	RUC-06	RUC-07	RUC-08	RUC-09	RUC-10	RUC-11	RUC-12	RUC-13	RUC-14	RUC-15	RUC-16	RUC-17	RUC-18	RUC-19	RUR-01	RUR-02	RUR-03	RUR-04	RUR-05	
RF-01	X																								
RF-02		X																							
RF-03			X																						
RF-04				X																					
RF-05					X																				
RF-06						X																			
RF-07							X																		
RF-08								X																	
RF-09									X																
RF-10										X															
RF-11											X														
RF-12												X													
RF-13													X												
RF-14														X											
RF-15															X										
RF-16								X																	
RF-17						X	X		X	X		X	X												
RF-18																X									
RF-19																	X								
RF-20																		X							
RF-21																			X						
RNFR-01								X																	
RNFR-02		X	X																						
RNFI-01																					X				
RNFI-02																							X		
RNFO-01																						X			
RNFO-02																									
RNFO-03																				X					
RNFS-01																								X	

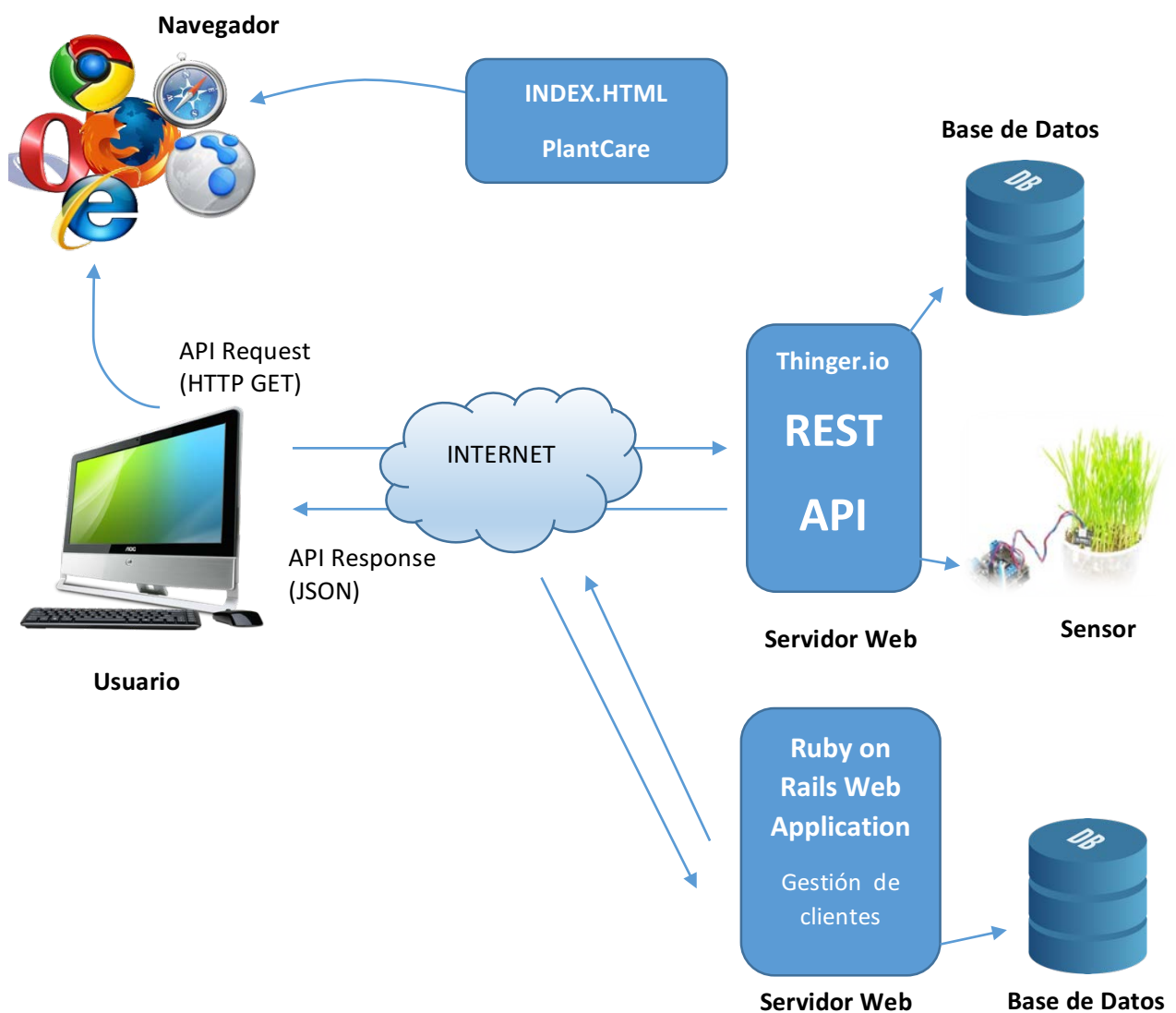
Tabla 96 – Matriz de Trazabilidad

4.2. Diseño del sistema

Una vez finalizado el análisis del sistema e identificado de manera correcta la especificación de requisitos procedemos con el siguiente paso: el Diseño del Sistema.

Empezaremos detallando la estructura de la arquitectura que compondrá nuestra solución software, seguido de la interfaz web que el usuario utilizará para llevar el seguimiento y mantenimiento de los jardines, así como del presupuesto inicial para componer dicha solución y un manual de usuario donde encontraremos las pautas a seguir para utilizar dicho software.

4.2.1. Arquitectura del sistema





Tal y como se aprecia en el esquema, el sistema se divide en las siguientes partes:

- 🌀 Tendremos la figura del usuario, representada por el monitor que cargará la página inicial de nuestra empresa PlantCare desde cualquier navegador web.
- 🌀 Una vez cargada la página inicial (index.html), el usuario introducirá sus credenciales en el login correspondiente de acceso, en función de si es un cliente o un administrador, y enviará una petición HTTP al servidor correspondiente.
- 🌀 El servidor de Thinger.io, en caso de logarse el usuario como un cliente, devuelve la respuesta y se cargará la página inicial de Thinger.io del usuario una vez autenticadas las credenciales.
- 🌀 El servidor de Ruby, en caso de logarse el usuario como administrador, devuelve la respuesta y se cargará la página inicial de la base de datos de la empresa PlantCare.
- 🌀 Mencionar que ambos servidores estarán conectados a una base de datos que contendrá toda la información de los usuarios, incluyendo pares de usuario-contraseña, dispositivos y toda la información del usuario.
- 🌀 Además, al servidor web de Thinger.io tendremos conectado cada uno de los dispositivos y hacia donde se transmita toda la información recogida por ellos.

4.2.2. Interfaz de Usuario. Aplicación web

La principal fuente de servicios de nuestra empresa será su página web. A través de ella, los clientes de la empresa PlantCare podrán acceder a toda la información de sus plantas, estado, análisis y sensores conectados a las mismas, así como los administradores podrán acceder a la base de datos de la empresa donde podrán encontrar toda la información de sus clientes.

En un inicio, se creará una página web con una apariencia sencilla, centrada en las opciones y acciones útiles para el usuario, de manera que no dificulte la búsqueda de información y accesos a la misma. Cuando un usuario entra por primera vez a una página web no sabe lo que se va a encontrar, por lo que facilitar su navegación es un aspecto clave a tener en cuenta en los primeros días de la actividad de la website de la empresa PlantCare.

Cuando un usuario accede a la página web, se mostrará la página principal (o index) que le presentará la empresa PlantCare y un apartado para autenticarse o registrarse en la esquina superior derecha a la derecha.

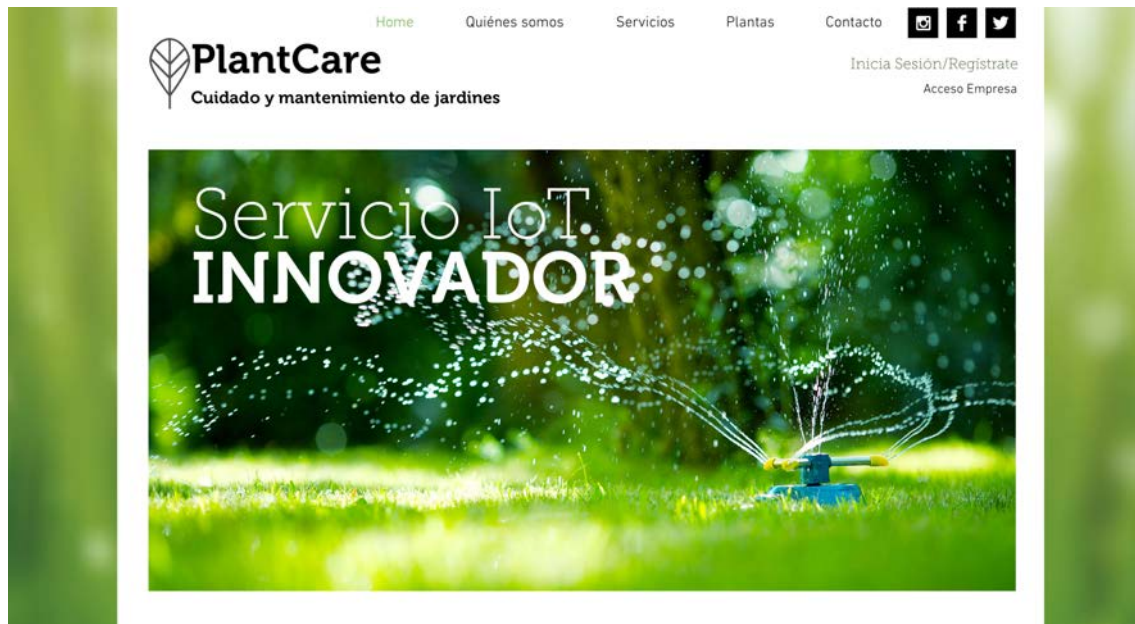


Ilustración 20 – Prototipado web - Principal

Con esta distribución, identificamos claramente el nombre de la empresa con la actividad principal de la misma, el mantenimiento de jardines, sin necesidad que navegue ni busque información a través de la web que pueda causar despiste o insatisfacción.

Una vez autenticado, en caso de que el usuario se un cliente, la página web redirige al usuario directamente al Dashboard o página de resultados asociado al cliente. En él se mostrará un resumen de toda la información referente a las plantaciones del usuario.

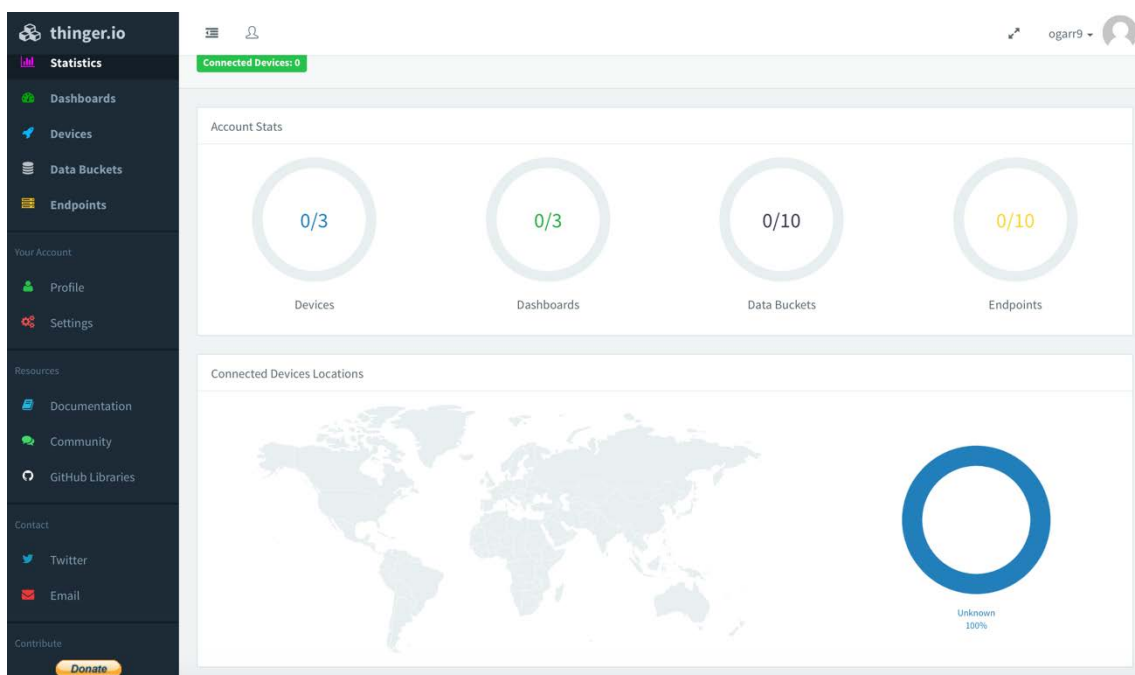


Ilustración 21 – Dashboard del usuario



Como puede observarse, gracias al consumo de servicios de la API Thinger.io desde la web de la empresa PlantCare el acceso a la plataforma es inmediato y no es necesario tener que acceder a otras páginas para registrarse. El consumo de la REST API de Thinger.io nos facilita la experiencia del usuario a través de la web y, a su vez, elimina posibles “miedos” al adentrarse en algo desconocido, haciendo de un servicio innovador como puede ser la utilización de la nube y de plataformas IoT, en un procedimiento sencillo y sin apenas complejidad.

Por el contrario, si el usuario accede como administrador, la página web le redirigirá a la página principal donde se encuentra la lista de clientes de la empresa y donde podrá llevar a cabo distintas funcionalidades que veremos más adelante.

ID	Nombre	Tipología de jardín	Características	Dirección	Provincia	CP	Fecha de Creación	
1	Oscar García	Finca	400m2, antigüedad 5 años	Calle Pisuerga nº 10	Madrid	28054	2017-02-22 18:21:59 UTC	Mostrar Editar Eliminar
2	Yasier Biro	Jardín vertical	5 metros de longitud, planta: lupus	Calle Franciso Silvela, 42	Madrid	28020	2017-02-23 11:39:54 UTC	Mostrar Editar Eliminar
3	Andrea Grande	Jardín Feng Shui	Espacio reducido, equilibrado y de formas circulares	Calle Tajo, 12	Madrid	28432	2017-01-14 20:42:51 UTC	Mostrar Editar Eliminar
4	Natalia Granados	Jardín árabe	Poco regado, se sirve del agua de las fuentes	Calle Hornadilla, 9	Madrid	28459	2017-02-01 00:00:00 UTC	Mostrar Editar Eliminar
5	Ramón Ramos	Jardín inglés	Basado en agua, gran extensión, 320 m2 de terreno.	Paseo Caramonte, 13	Madrid	28421	2017-01-30 12:53:28 UTC	Mostrar Editar Eliminar

Ilustración 22 – Lista de Clientes

En los siguientes apartados primero se detallará en qué consiste el consumo de servicios de la REST API Thinger.io para posteriormente detallar tanto la plataforma web Thinger.io, como la aplicación web que gestiona la lista de cliente de la empresa PlantCare.



REST API

REST, Representational State Transfer, es un tipo de arquitectura de desarrollo web que se apoya sobre el estándar HTTP. Gracias a ella, podemos crear servicios y aplicaciones que pueden ser utilizadas desde cualquier dispositivo o cliente que sea capaz de entender HTTP, al contrario que lo que ocurría anteriormente con SOAP y XML-RPC.

A la hora de aplicar REST debemos de ser capaces de identificar tres puntos:

- **URL**, Uniform Resource Locator, nos permite acceder a cada página, sección o documentos del sitio web. Cuando tratamos con REST, esta URL pasa a denominarse recurso.
- **HTTP**, protocolo utilizado para manipular los recursos. HTTP nos dota de los siguientes métodos para poder operar con dicho recurso o url: GET (consulta), POST (crear), PUT (editar), DELETE (eliminar) y PATCH (editar partes concretas de un recurso). A su vez, dentro del campo HTTP debemos saber manejar los *códigos de error* y *códigos de estado*.
- **Hypermedia**, nos permite conectar mediante vínculos las aplicaciones clientes con las APIs, de manera que cliente no tenga que preocuparse de cómo acceder a los recursos.

Una vez definidos los puntos esenciales para la construcción de una REST API, nos ceñiremos al caso de nuestra plataforma Thinger.io.

Para la autenticación de la REST API de Thinger.io, todas las consultas que se hagan directamente sobre ella deberán llevar una cabecera de autenticación con un token de acceso específico para cada cuenta. Hay dos conceptos a tener presente:

- Este Token de Acceso o “Access Token” tiene una validez de 2 horas, por lo que debe ser actualizado periódicamente para tener validez. Además de este token, existe otro tipo llamado “Refresh Token” o Token de actualización, cuya validez es de 2 meses y aunque no sirve directamente para tener acceso a los recursos, puede ser utilizado para obtener el Token de Acceso en caso de haber expirado.
- Para obtener ambos tokens será necesario utilizar las credenciales de usuario, es decir, username y password, de manera que esta clave sea única y relacione unívocamente al usuario con un token o clave de acceso.

Para la obtención de estos tokens, será necesario crear un método con lo siguientes parámetros:



URL	/oauth/token
Method	POST
Content Type	Content-Type:application/x-www-form-urlencoded
Content	grant_type=password&username=username&password=password
Success Response	<p>Code: 200</p> <p>Content:</p> <pre>{ "access_token":"Correspondiente access token", "expires_in":7200, "refresh_token":"Correspondiente refresh token", "scope":null, "token_type":"bearer" }</pre>
Error Response	<p>Code: 401 Unauthorized</p> <p>Content:</p> <pre>{ "error":{ "message":"Invalid username or password" } }</pre>

Tabla 97 – Obtención de tokens a partir de las credenciales

En cuanto al acceso a la plataforma, será necesario crear un método POST que acceda a Thinger.io. A continuación, se incluirá un modelo de método POST para llevar a cabo el login de un usuario a Thinger.io. Este será el código fuente que hemos creado:



```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.12.4/jquery.min.js"></script>
  <title>Mi POST</title>
</head>
<body>
  <form>
    Usuario:<br>
    <input type="text" id="username">
    <br>
    Contrase&ntilde;a:<br>
    <input type="text" id="password">
    <br><br>
    <input type="button" value="Submit" id='submit'>
  </form>
  <script>
$(document).ready(function(){
  $('#submit').on('click', function(e){
    var username = $('#username').val();
    var password = $('#password').val();

    var json_data = new Object();

    json_data.username = username;
    json_data.password = password;

    var url = "https://api.thinger.io";
    //Metodo POST
    var request = $.post(url, JSON.stringify(json_data), function(msg){
      //La variable msg es la respuesta del servidor. Es un string
      console.log(JSON.stringify(msg));
      console.log("First success in POST");
    }).done(function(){
      console.log("Second success in POST");
    }).fail(function(){
      console.log("Error in POST");
    });

    //Metodo GET sin parametros de URL
    var request = $.get(url, JSON.stringify(json_data), function(msg){
      //La variable msg es la respuesta del servidor. Es un string
      console.log(JSON.stringify(msg));
      console.log("First success in GET");
    }).done(function(){
      console.log("Second success in GET");
    }).fail(function(){
      console.log("Error in POST");
    });

    //Metodo GET con parametros en la URL
    var params = '?user=' + username + '&pass=' + password; //Hay que
cambiar el 'user' y el 'pass' por los nombres reales de los parametros segun la API
    var request = $.get(url + params, function(msg){
      //La variable msg es la respuesta del servidor. Es un string
      console.log(JSON.stringify(msg));
      console.log("First success in GET");
    }).done(function(){
      console.log("Second success in GET");
    }).fail(function(){
      console.log("Error in POST");
    });

  });
});
</script>
</body>
</html>
```

El resultado de este código será un login sencillo:



Usuario:

Contraseña:

Ilustración 23 – Login método POST

Este login lo incorporaremos a nuestra página web como mencionamos anteriormente y será a través de él con el que el usuario podrá acceder a la plataforma Thinger.io o a la lista de clientes de la empresa.

APLICACIÓN WEB – Ruby on Rails

A continuación, se va a detallar la creación y desarrollo de la aplicación que gestionará los clientes y terrenos o jardines de la empresa PlantCare.

Ruby

Para la creación de la aplicación web, se ha utilizado el framework de Ruby on Rails escrito en lenguaje Ruby, lenguaje de programación de alto nivel y orientado a objetos. Para ello Ruby provee de un programa llamado ERB (Embedded Ruby) que permite incluir código en lenguaje ruby dentro de ficheros HTML. Todos los ficheros Ruby generados tendrán la extensión .rb.

Ruby on Rails

Ruby on Rails es un framework de aplicaciones web Open Source que permite desarrollar aplicaciones web sobre bases de datos sin necesidad de compilación. Ruby on Rails se basa en el patrón Model-View-Controller (MVC) para sus aplicaciones. Al ser un framework full-stack todas las capas que son construidas trabajan de forma conjunta y con un código optimizado.

Para poder desarrollar una aplicación web utilizando Ruby on Rails es necesario instalar el siguiente software:

- Ruby
- Rails Framework
- Servidor Web
- Sistema de Bases de Datos

Para ello, hemos llevado a cabo los siguientes pasos:



Instalar Ruby.

- Primero será necesario instalar Homebrew. Ruby Version Manager necesita Homebrew, un paquete para macOS.

```
$ ruby -e "$(curl -fsSL  
https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/master/install)"
```

- Instalaremos GPG, un programa de encriptación utilizado para asegurar la seguridad de la RVM.

```
$ brew install gpg  
$ command curl -sSL https://rvm.io/mpapis.asc | gpg --import -
```

- A continuación, instalamos RVM (Ruby Version Manager)

```
$ \curl -L https://get.rvm.io | bash -s stable
```

- Cerraremos y abriremos de nuevo la Terminal para poder instalar Ruby.

```
$ source ~/.rvm/scripts/rvm  
$ rvm install ruby-2.4.0
```

- Una vez instalado Ruby, actualizaremos e instalaremos todas las dependencias. Ruby utiliza la clave gem para su instalación. A partir de ahora llamaremos gems a todas las dependencias. Además, instalaremos Bundler para manejar los gems durante el desarrollo de la aplicación web y Nokogiri, para la compilación de dependencias en un sistema operativo específico.

```
$ gem update  
$ gem install bundler  
$ gem install nokogiri
```

Instalar Ruby on Rails

- Empezaremos instalando el Framework de Rails:

```
$ rvm use ruby-2.4.0@rails5.0 --create  
$ gem install rails  
$ rails -v --> Rails 5.0.1
```



- A continuación, crearemos un directorio de trabajo para el desarrollo de la nueva aplicación web. Para ello los pasos a seguir son:

Creación del directorio --> \$ mkdir plantcaresite

Accedemos al directorio --> \$ cd plantcaresite

Creación de dependencias para el proyecto --> \$ rvm use ruby-2.4.0@plantcaresite --ruby-version --create

Creación por defecto de la app --> \$ rails new .

Instalar Servidor Web

Utilizaremos el Servidor Web WEBrick, que viene por defecto con Ruby. De todas formas, aclaremos que una vez que la aplicación se lleve a producción, lo conveniente sería utilizar los servidores web Apache o lightTPD.

Instalar Sistema de Bases de Datos

Rails es capaz de trabajar con distintos sistemas de bases de datos como MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle, DB2 y SQL Server. En nuestro caso utilizaremos PostgreSQL que por defecto viene en el sistema operativo macOS.

- Estableceremos, primero, la base de datos de nuestra aplicación

```
$ rails new plantcaresite --database=postgresql
```

- Para iniciar y parar de manera manual la base de datos utilizaremos los siguientes comandos respectivamente:

```
$ pg_ctl -D /usr/local/var/postgres -l /usr/local/var/postgres/server.log start
```

```
$ pg_ctl -D /usr/local/var/postgres stop -s -m fast
```

- Para acceder a la base de datos ejecutamos

```
$ psql -U ogarcia -W plantcaresite_development
```

- Seguidamente, crearemos nuestro usuario de la base de datos y le asignamos contraseña:

```
$ createuser --pwprompt ogarcia
```



- Para el desarrollo del proyecto crearemos dos bases de datos, una de desarrollo y otra de test. Además, sería conveniente incluir una tercera que sería la de producción.

```
$ createdb -Oogarcia -Eutf8 plantcaresite_development  
$ createdb -Oogarcia -Eutf8 plantcaresite_test
```

- Posteriormente se crearán los modelos que contendrán todas las instancias y controladores de la app

```
$ rails generate controller Cliente  
$ rails script/generate model Cliente
```

- Correremos las migraciones o actualizaciones e iniciaremos el servidor

```
$ rake db:migrate  
$ rails server
```

Estos serán todos los pasos a seguir para crear una aplicación web mediante Ruby on Rails.

Una vez, que llevemos a cabo todos estos pasos y lancemos la última línea de comando “rails server” podremos comprobar que nuestro servidor está corriendo accediendo a la ip siguiente: “localhost:3000”. En la pantalla nos aparecerá le siguiente mensaje:



Ilustración 24 – Servidor Rails en funcionamiento



APLICACIÓN WEB – Ruby on Rails. Método Scaffold

Además de esta opción, Ruby on Rails cuenta con un método que te permite actuar y modificar el código fuente que Rails genera, pudiendo así hacer modificaciones, realizar un desarrollo con una mayor rapidez y ofreciendo a su vez un resultado de manera más rápida. Con el método Scaffold, Rails genera el código dinámicamente (por defecto) para que el usuario más tarde pueda modificarlo.

Esta sería su ejecución:

```
$ rails generate scaffold Cliente
```

Una vez creada nuestra base de datos, su modificación es muy sencilla, permitiendo entre otras cosas añadir nuevas funcionalidades, así como nuevas columnas o atributos a nuestras tablas. Siempre que queramos completar un cambio en nuestra base de datos tendremos que llevar a cabo la migración.

Esta sería la línea de comando para añadir una columna id a nuestra tabla y hacer efectiva tal modificación:

```
$ rails generate migration add_id_to_Cliente id:number  
$ bin/rails db:migrate RAILS_ENV=development  
$ rake db:migrate
```

Para poder visualizar nuestra app en cualquier navegador debemos introducir la ip: "localhost:3000" seguido del nombre de nuestro modelo.

En nuestro caso, la ip será: ***"localhost:3000/Clientes"***.

4.2.3. Manual de Usuario

En este último apartado, se explicará la interacción del usuario con la página web. Para ello, se utilizarán capturas de la propia interfaz web de PlantCare, Thinger.io y la aplicación web de gestión de clientes de la empresa, señalando las acciones que el usuario podrá realizar.

PlantCare

La página web de nuestra empresa PlantCare tendrá inicialmente dos escenarios diferenciados: el área de carácter público y el área privada. Los usuarios que no se hayan autenticado en el sistema, es decir anónimos, sólo podrán acceder a las zonas de servicios, noticias y contacto. Sin embargo, no podrán acceder a la plataforma Thinger.io.

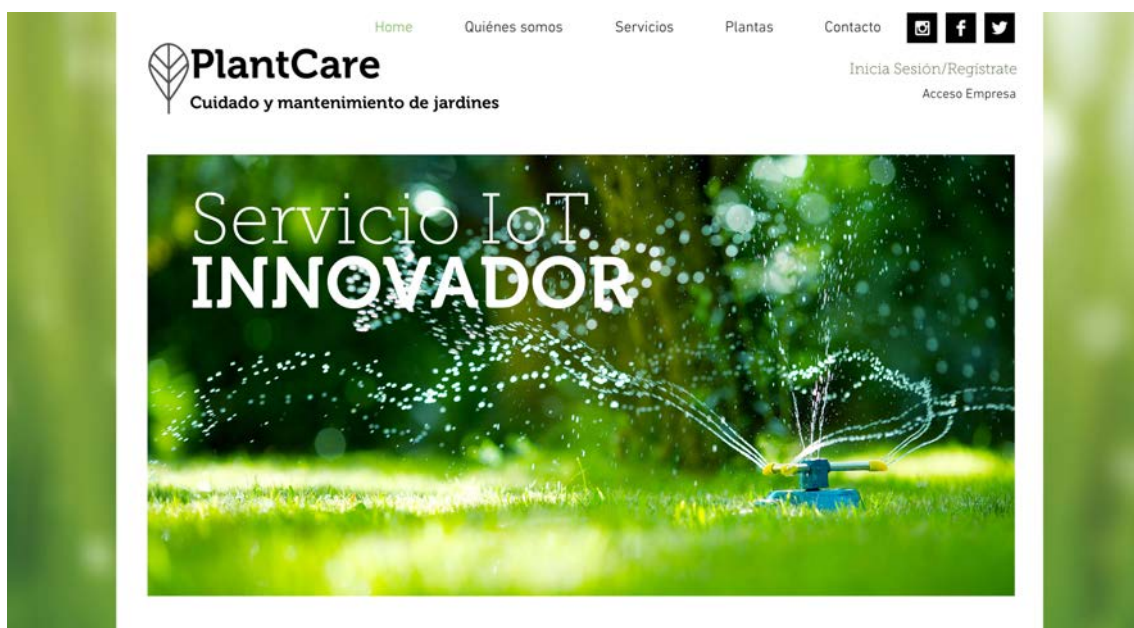
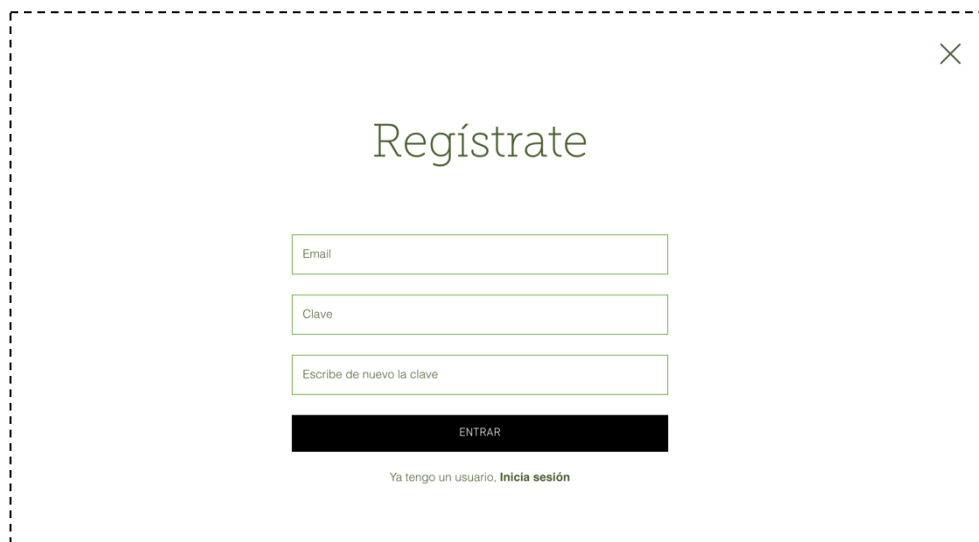


Ilustración 25 – Página principal PlantCare

Registro Cliente

Una vez que el usuario se encuentra en la página principal de nuestra website, la primera acción que deberá hacer es registrarse. Al pulsar en el botón “Iniciar Sesión / Regístrate”, el usuario, en este caso cliente, será redirigido a un formulario donde debe rellenar con el email y la contraseña/clave. Todos los campos serán obligatorios.



Regístrate

Email

Clave

Escribe de nuevo la clave

ENTRAR

Ya tengo un usuario, [Inicia sesión](#)

Ilustración 26 – Página principal – Registro

El usuario deberá introducir una dirección de correo con un formato válido. El sistema generará un error en caso de que no lo sea. La contraseña deberá introducirla dos veces (la segunda a modo de confirmación) para evitar que el usuario se registre con una contraseña incorrecta. Una vez introducidos, el usuario pulsará “Entrar”.

Login o autenticación del cliente

Una vez completado el formulario de registro, el usuario deberá autenticarse si quiere acceder a la plataforma. Para ello deberá pulsar en “Inicia Sesión” e introducir su email y contraseña:



Inicia sesión

Email

Clave

☐ Recuérdame [¿Has olvidado la contraseña?](#)

ENTRAR

[¿No tienes todavía una cuenta? Regístrate](#)

Ilustración 27 – Página principal – Autenticación

Una vez introducido, pulsamos el botón “Entrar” y, en caso de ser correctos, será redirigido al dashboard principal del usuario. De lo contrario se generará un error que avisará al usuario del fallo.

Console Dashboard

Una vez autenticado, se le presentará al usuario la Console Dashboard o Tablón de mandos. En él, el usuario podrá realizar las siguientes opciones al pulsar sobre ellos:

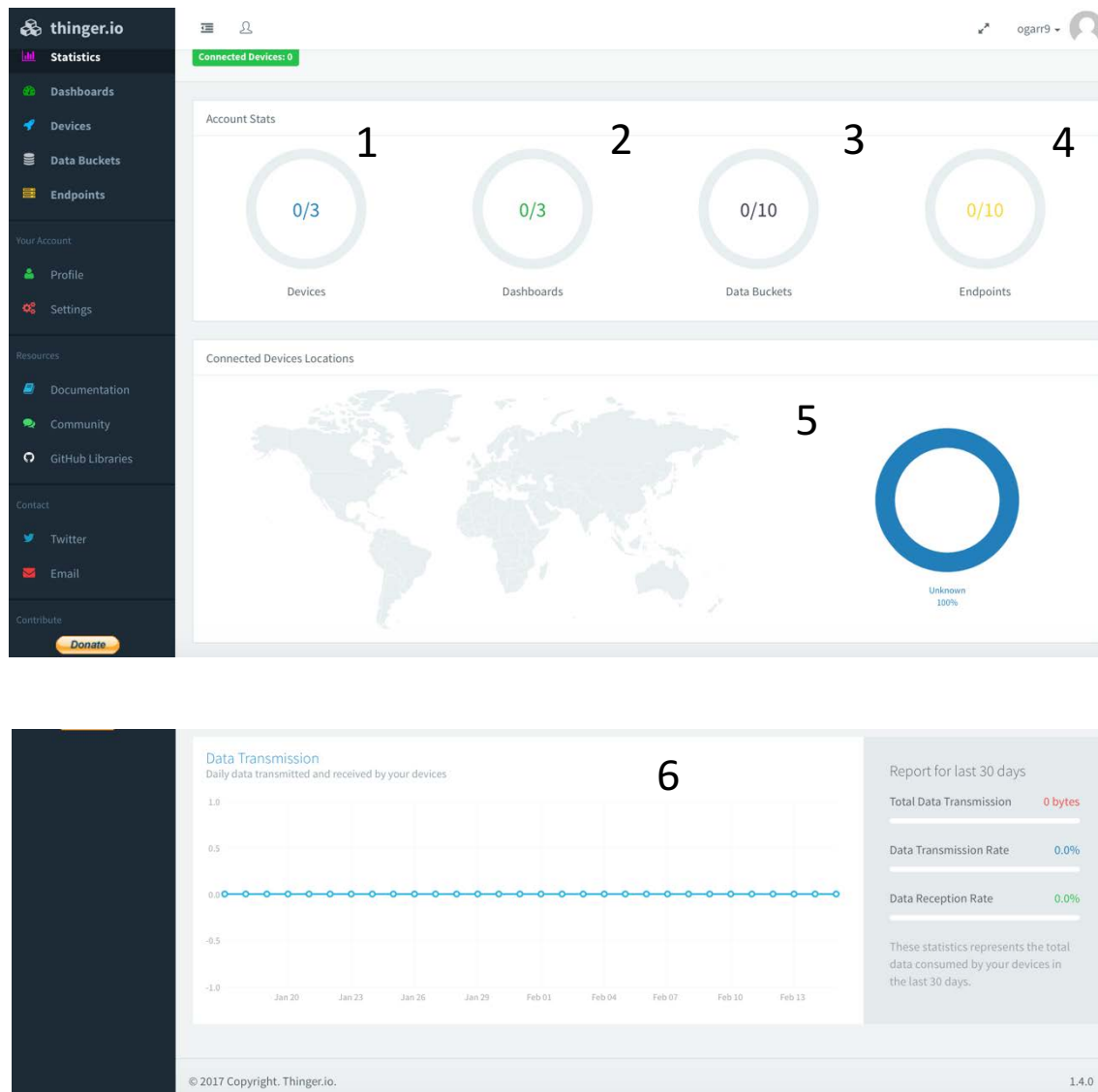


Ilustración 28 – Console Dashboard Thinger.io

1. **Dispositivos:** Resumen de la lista de dispositivos conectados a la plataforma Thinger.io
2. **Dashboards:** Resumen de la lista de tableros analíticos creados en tu plataforma.
3. **Data Buckets:** Resumen de la lista de buckets o repositorios de almacenamientos creados en tu plataforma.
4. **Endpoints:** Resumen de la lista de Endpoints creados en tu plataforma.
5. **Mapa:** Localización geográfica de los dispositivos conectados a tu plataforma.
6. **Data Transmission:** Bytes transmitidos o recibidos por los dispositivos conectados a tu plataforma durante los últimos 30 días.

A su vez, el usuario podrá acceder a la lista correspondiente para cada una de las acciones pinchando en el menú de la izquierda:

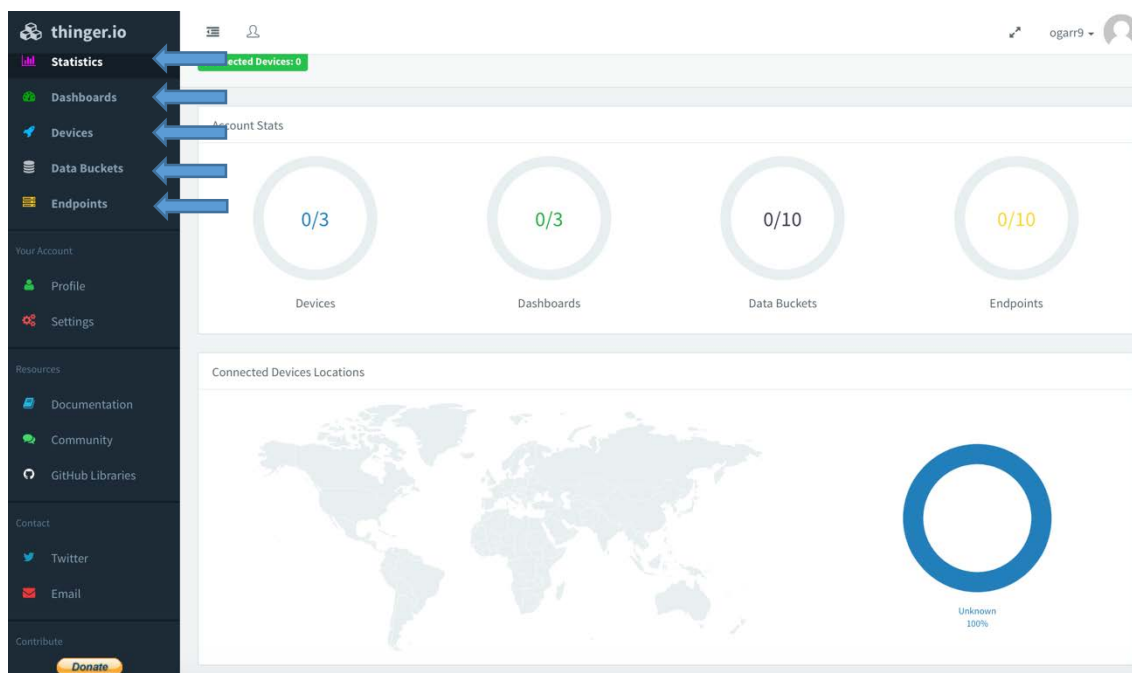


Ilustración 29 – Menú usuario Thinger.io

Añadir o eliminar objeto (Dashboard / dispositivo / bucket / endpoint)

Una vez el usuario pulse sobre algún apartado del menú, en este caso dashboard, tendrá la opción de crear un objeto pulsando en el botón verde “Add Dashboard”. Esta acción será igual para dispositivos (devices), buckets o endpoints.

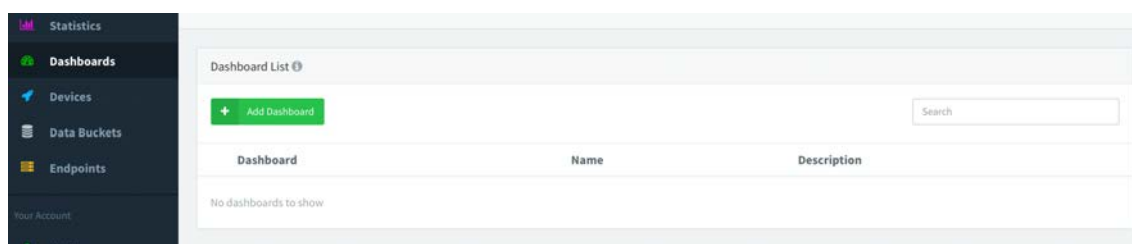


Ilustración 30 – Añadir o crear objeto – Thinger.io

Cuando el usuario decida eliminar de la lista dicho objeto, en nuestro caso dashboard, únicamente tendrá que seleccionarlo y pulsar el botón rojo “Delete”

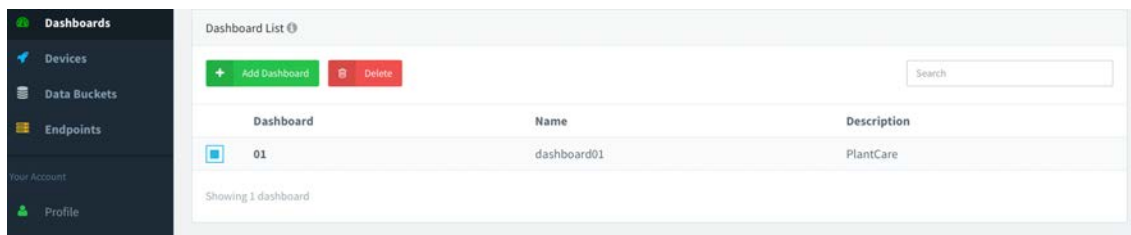


Ilustración 31 – Eliminar objeto – Thinger.io

Perfil

El usuario, en la pestaña “Profile” (Perfil), podrá detallar aquellos datos personales que le interese publicar. Estos serán de carácter personal como Nombre, URL personal o de la compañía, empresa o dirección.

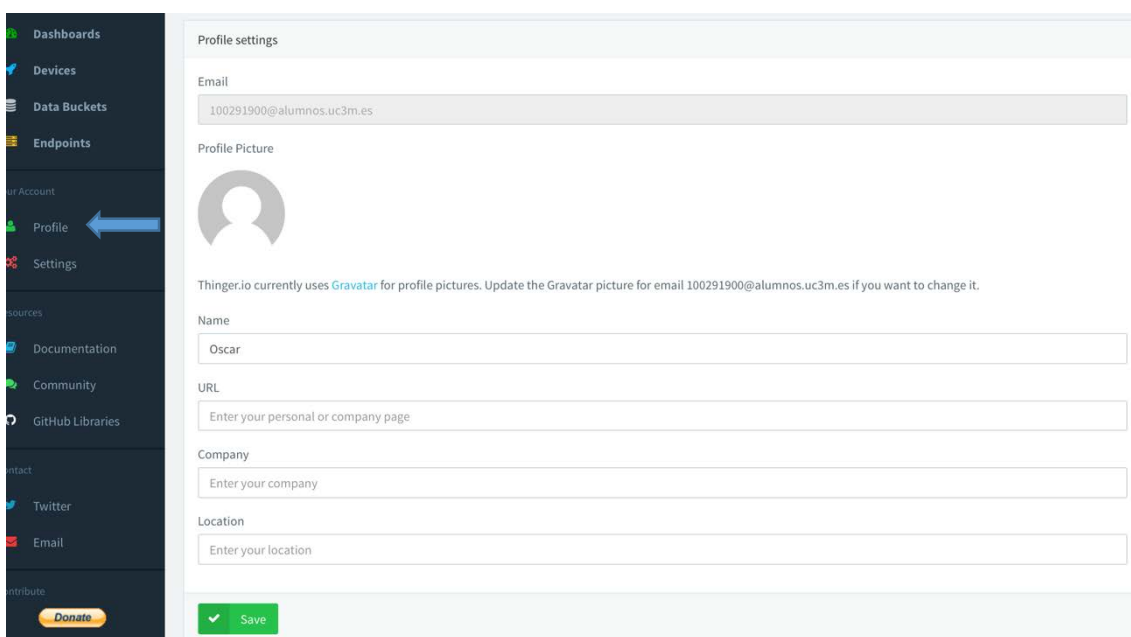


Ilustración 32 – Profile – Thinger.io

Ajustes

El usuario, dentro de la pestaña “Settings” (Ajustes), podrá modificar y, por tanto, actualizar su contraseña.

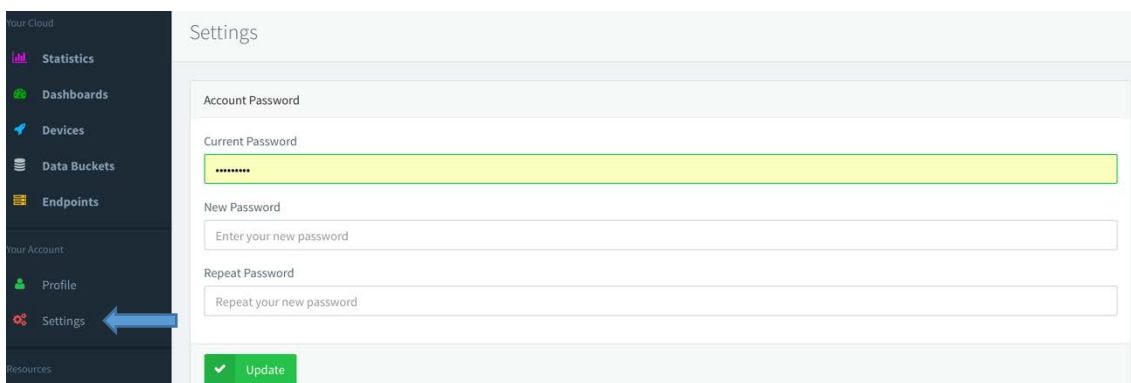


Ilustración 33 – Settings – Thinger.io



Documentación (Documentation)

El usuario podrá acceder a la documentación de la plataforma de manera gratuita. En ella se detallan aspectos más técnicos de la plataforma, así como otros aspectos de desarrollo.

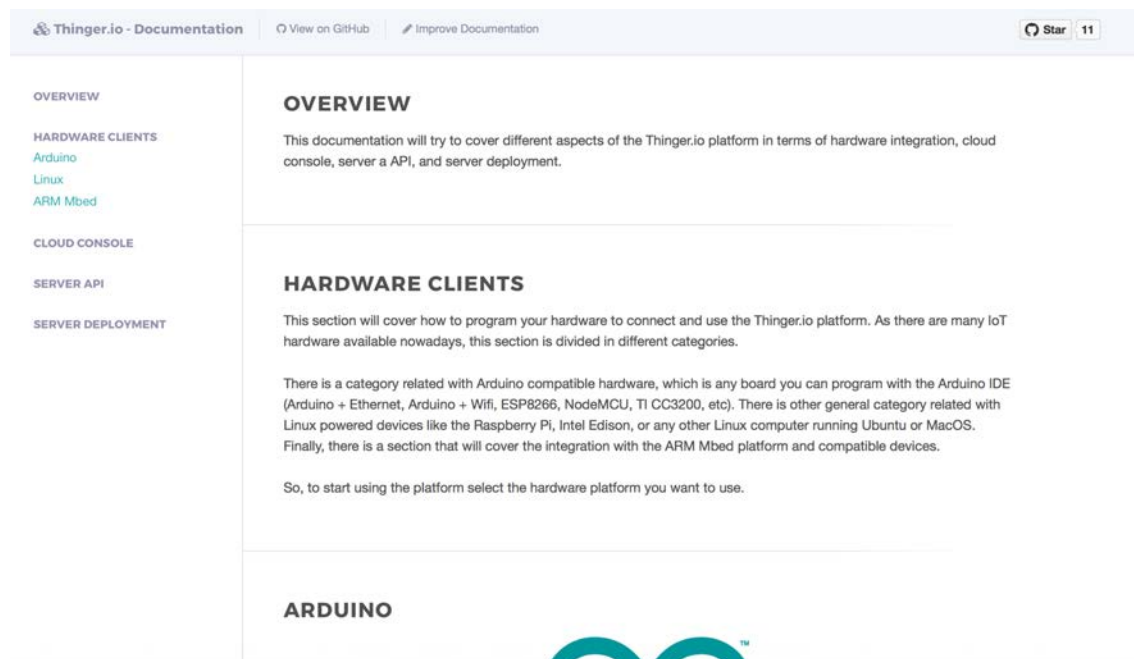


Ilustración 34 – Documentación – Thingier.io

Foro (Community)

Una de las ventajas que nos ofrece esta plataforma es el libre acceso a un foro común en el que pueden participar todos los usuarios que se hayan registrado en la plataforma. En él se discuten diversos asuntos, problemas que han podido surgir utilizando la plataforma, así como otras preguntas más técnicas que puedan tener los usuarios.

Se trata de un foro donde además de compartir opiniones, el usuario puede saber quiénes y en qué proyectos están usando la plataforma Thingier.io, así como problemas que puedan tener en común con otros usuarios.

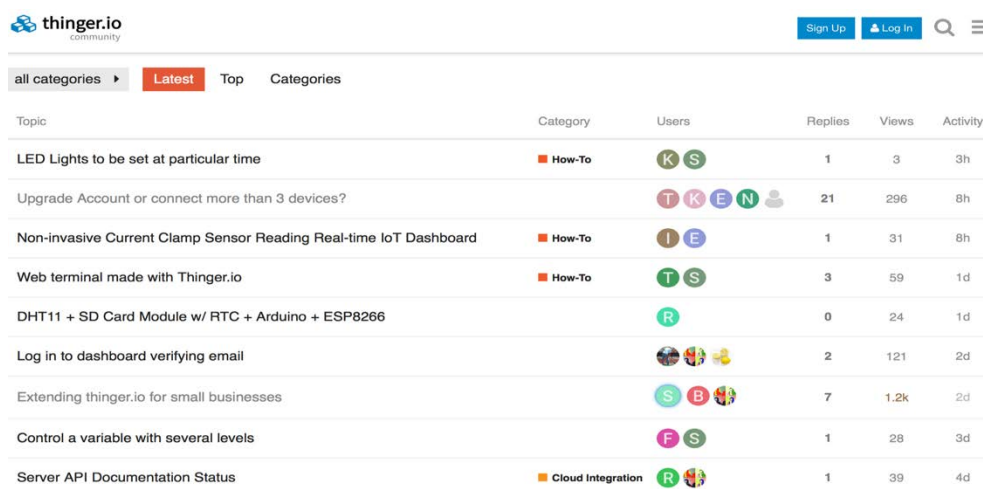


Ilustración 35 – Foro (Community) – Thingier.io

GitHub

Por último, el usuario tendrá acceso al código fuente utilizado por el desarrollador de la plataforma para la creación de la misma, para desarrollos en paralelo que utilicen dicho sistema o incluso documentación de otros usuarios que estén utilizándola.

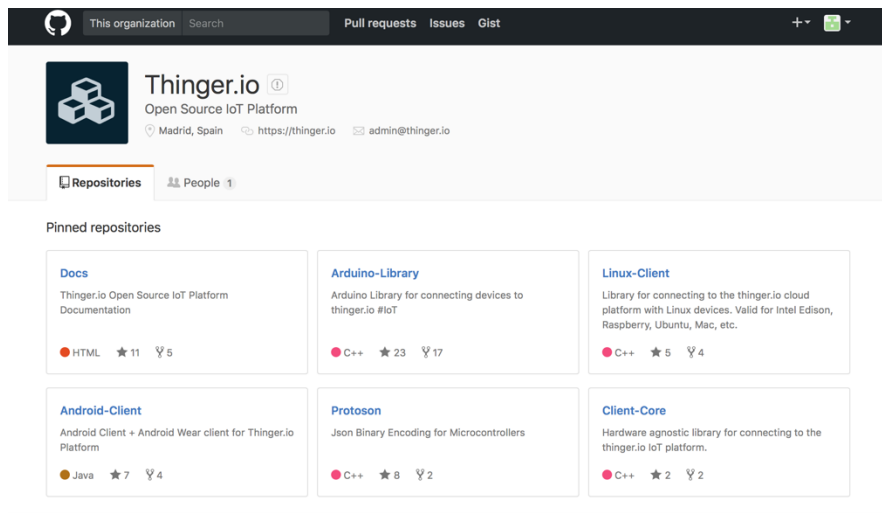


Ilustración 36 – Github – Thinger.io

Login Administrador

La segunda casuística la encontramos con el acceso de los administradores de la empresa a la base de datos de sus clientes. Al pulsar en el botón “Acceso Empresa”, la página web les redirigirá a un login similar donde deberán introducir sus credenciales y, en caso de ser correctas, les redirigirá a la aplicación web que gestiona sus clientes.

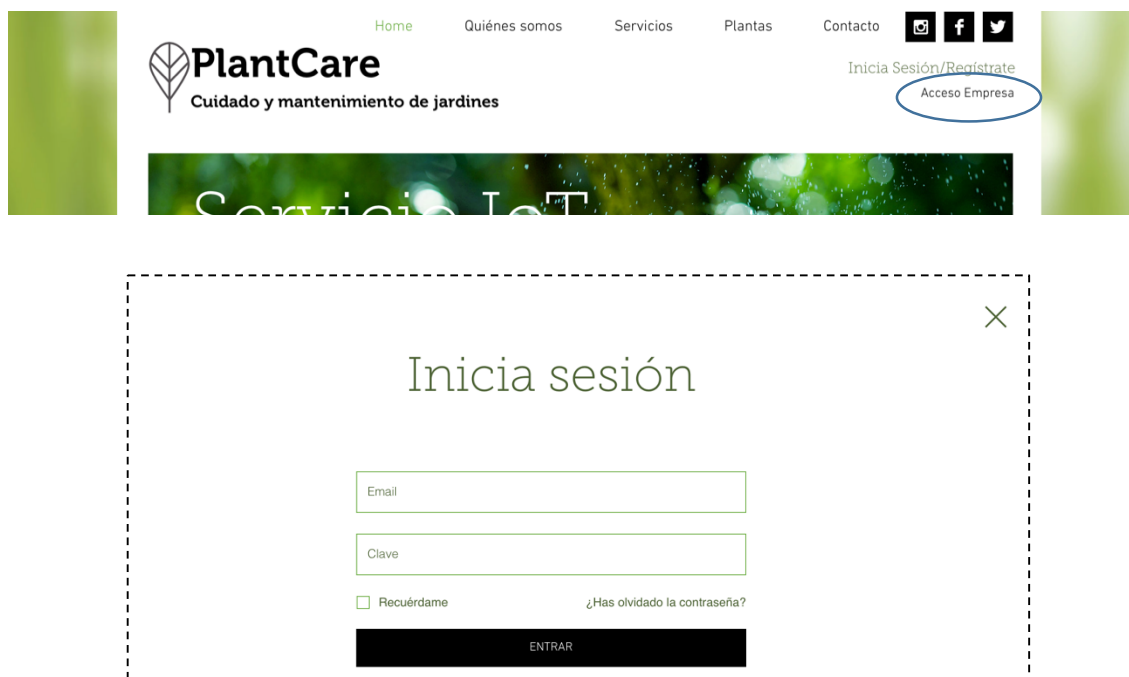


Ilustración 37 – Login Acceso empresa



Lista de Clientes

Una vez redirigido, se mostrará en la pantalla la lista de clientes de la empresa PlantCare donde podrá llevar a cabo diferentes acciones que detallaremos a continuación:

localhost:3000/clientes

Buscar

Inicio Lista de Usuarios Información Adicional Contacto Salir

Bienvenido, Oscar

Cerrar sesión

PlantCare: Lista de Clientes

ID	Nombre	Tipología de jardín	Características	Dirección	Provincia	CP	Fecha de Creación	
1	Oscar García	Finca	400m2, antigüedad 5 años	Calle Pisuerga nº 10	Madrid	28054	2017-02-22 18:21:59 UTC	Mostrar Editar Eliminar
2	Yasier Biro	Jardín vertical	5 metros de longitud, planta: lupus	Calle Francisco Silveira, 42	Madrid	28020	2017-02-23 11:39:54 UTC	Mostrar Editar Eliminar
3	Andrea Grande	Jardín Feng Shui	Espacio reducido, equilibrado y de formas circulares	Calle Tajo, 12	Madrid	28432	2017-01-14 20:42:51 UTC	Mostrar Editar Eliminar
4	Natalia Granados	Jardín árabe	Poco regado, se sirve del agua de las fuentes	Calle Hornadilla, 9	Madrid	28459	2017-02-01 00:00:00 UTC	Mostrar Editar Eliminar
5	Ramón Ramos	Jardín inglés	Basado en agua, gran extensión, 320 m2 de terreno.	Paseo Caramonte, 13	Madrid	28421	2017-01-30 12:53:28 UTC	Mostrar Editar Eliminar

[Crear nuevo cliente](#)

Copyright © plantcareogr.com Aviso legal | Privacidad | Accesibilidad | Contacto | Ayuda

Ilustración 38 – Lista de clientes app web

Como podemos observar, en ella encontramos la información de todos los clientes de la empresa. Cada cliente vendrá identificado por un ID (:NUMBER), clave de la tabla, seguido de otros atributos como nombre (:STRING), tipología de jardín (:STRING), características (:STRING), dirección (:STRING), provincia (:STRING), CP (:STRING) y Fecha de creación (:DATE). Todos estos atributos podrán ser editados como veremos más adelante.

Crear nuevo cliente

Si nos fijamos en la anterior imagen, en la esquina inferior izquierda encontramos la referencia que nos permite crear un Cliente nuevo. Si pulsamos sobre ella, nos redirige a un formulario que tendremos que cumplimentar.



Ilustración 39 – Crear nuevo cliente

En esta pantalla, el administrador de la base de datos podrá crear un cliente nuevo. Para ello deberá completar los siguientes campos:

- ID:** formato numérico. No podrá repetirse para dos clientes diferentes. EXCEPCIÓN.
- Nombre:** formato string o cadena de caracteres.
- Tipo de jardín:** formato string. Texto libre.
- Características del jardín:** formato string. Texto libre.
- Dirección:** formato string. Texto libre.
- Provincia:** formato string. Texto libre.
- CP:** formato string. Texto libre.
- Fecha Creación:** formato fecha (date). Conveniente introducir la fecha en el siguiente formato: “YYYY-MM-DD HH:mm:ss”.

Como hemos mencionado anteriormente, el ID tendrá que ser único e identificará de forma, por tanto, unívoca al cliente. Esto será controlado con la función “`validates_uniqueness_of`” de la variable correspondiente, que podremos ver en detalle en el anexo de código fuente. En caso de no ser único, el modelo no permitirá la creación del cliente saltando la siguiente excepción:



The screenshot shows a web interface with a green navigation bar at the top containing links: Inicio, Lista de Usuarios, Información Adicional, Contacto, and Salir. Below the navigation bar, on the right, is a user greeting 'Bienvenido, Oscar' and a 'Cerrar sesión' button. The main content area is titled 'Nuevo Cliente'. A red error message box states: '1 error Prohibido guardar este cliente: Id Error. ID de usuario duplicado.' Below this, the 'ID' field is highlighted with a red border and contains the value '1'.

Ilustración 40 – Error de duplicación de ID de Cliente

Una vez el administrador haya creado un nuevo cliente aparecerá el siguiente mensaje con el resumen del cliente:

The screenshot shows a confirmation page titled 'Nuevo cliente creado'. It features a green navigation bar with links: Inicio, Lista de Usuarios, Información Adicional, Contacto, and Salir. On the right, there is a user greeting 'Bienvenido, Oscar' and a 'Cerrar sesión' button. The main content area displays a green message: 'El cliente ha sido creado correctamente.' Below this, the client details are listed: ID 6, Nombre del cliente: Adrián Martínez, Tipología del jardín: Particular, Características del jardín: Sensorizado, 24m2, Dirección: Calle Décimo, 32, Provincia: Madrid, CP: 28530, and Fecha de Creación: 2017-04-12 15:21:49 UTC. At the bottom left, there are links for 'Editar' and 'Atrás'. The footer contains a green bar with links: Copyright © plantcareogr.com, Aviso legal, Privacidad, Accesibilidad, Contacto, and Ayuda.

Ilustración 41 – Nuevo cliente creado

En la parte derecha de la página principal encontraremos tres opciones que veremos en detalle a continuación: mostrar, editar y eliminar.



Mostrar cliente

Esta será la primera de las opciones que podrá manejar el administrador. Una vez, pulsemos en la referencia de “Mostrar”, el administrador será redirigido a una pantalla nueva con el detalle del cliente. En ella no podremos editar la información.

Inicio Lista de Usuarios Información Adicional Contacto Salir

Bienvenido, Oscar

ID 1

Cerrar sesión

Nombre del cliente: Oscar García

Tipología del jardín: Finca

Características del jardín: 400m2, antigüedad 5 años

Dirección: Calle Pisuegra nº 10

Provincia: Madrid

CP: 28054

Fecha de Creación: 2017-02-22 18:21:59 UTC

Editar | Atrás

Copyright © plantcareogr.com Aviso legal | Privacidad | Accesibilidad | Contacto | Ayuda

Ilustración 42 – Error de duplicación de ID de Cliente

Editar cliente

Gracias a esta referencia, el administrador podrá modificar los datos del cliente siempre que quiera y serán actualizados en la base de datos de manera inmediata.

Inicio Lista de Usuarios Información Adicional Contacto Salir

Bienvenido, Oscar

Cerrar sesión

Edite su cliente

ID

1

Nombre

Oscar García

Tipo de jardín

Finca

Características del jardín

400m2, antigüedad 5 años

Dirección

Calle Pisuegra nº 10

Provincia

Madrid

CP

28054

Fecha Creación

2017-02-22

Update Cliente

Mostrar | Atrás

Copyright © plantcareogr.com Aviso legal | Privacidad | Accesibilidad | Contacto | Ayuda

Ilustración 43 – Edición cliente

Una vez completada la modificación del cliente, nos aparecerá de nuevo el resumen del cliente con el siguiente mensaje:



Ilustración 44 – Edición cliente completada

Eliminar cliente

Por último, el administrador podrá eliminar en cualquier momento un cliente de la base de datos. Para ello, pulsará sobre la referencia de “Eliminar” y le aparecerá el siguiente mensaje:

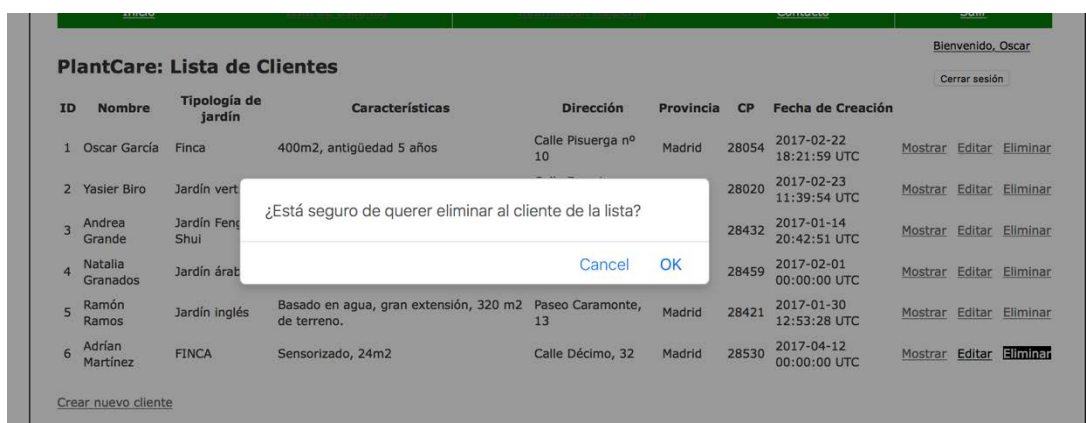


Ilustración 45 – Eliminar Cliente

En caso de que queramos eliminar al cliente, pulsaremos “OK” y el cliente será eliminado automáticamente de la lista y de la base de datos, mostrando el siguiente mensaje: “El cliente ha sido eliminado correctamente”.

El código fuente desarrollado para el desarrollo de la aplicación web de gestión de clientes de la empresa PlantCare será incluida al final del documento en la sección de anexos.



5. Presupuesto

En esta sección se analizarán los diferentes aspectos que pueden suponer un coste a la hora del desarrollo del presente proyecto. De esta manera, se podrá estimar el presupuesto que sirva como base para estimar el coste del mismo. Estos costes se han decidido dividir de la siguiente manera:

1. Salario del personal, correspondiente al sueldo que habría percibido, en su caso, las personas que estuviesen involucradas en el proyecto, en base a las horas dedicadas al mismo.
2. Recursos hardware/software, equipos informáticos y programas necesarios para su correcto desarrollo.
3. Otros costes, derivados del desarrollo del proyecto, como la luz o internet.

Salario del personal

Para la realización de este proyecto, se han visto involucradas cuatro personas: dos tutores, Miguel Ángel Patricio y Santiago Sánchez, que han servido de apoyo y guía para su correcto desarrollo, el creador de la plataforma Thinger.io, Álvaro Luis Bustamante, que ha ofrecido información propia de la plataforma, y el propio autor, que ha desarrollado el sistema presentado y ha creado la empresa de mantenimiento de jardines.

Para calcular el coste por hora de cada trabajador se han tenido en cuenta los salarios medios de personal en una empresa consultora. Así quedarían los sueldos y salarios en nuestro caso:

Nombre	Cargo	Coste/hora (€)	Horas dedicadas	Coste Total (€)
Óscar García Ramos	Consultor Junior	11,00	500	5.500,00
Miguel Ángel Patricio	Manager	15,00	80	1.200,00
Santiago Sánchez	Manager	15,00	80	1.200,00
Álvaro Luis Bustamante	Consultor Senior	13,00	30	390,00
Total				8.290,00 €

Tabla 98 – Coste de personal del proyecto



Recursos hardware/software

A continuación, detallaremos todo el hardware y software utilizado a lo largo del proyecto. Sin embargo, dado que el proyecto no abarca de manera completa la vida útil de estos recursos, se ha calculado el coste imputable equivalente para cada uno de ellos. Este se conforma por:

Coste, precio de adquisición.

Porcentaje de uso (%), del recurso específico.

Dedicación, número de meses en los que se ha utilizado el recurso. Dado que la duración del proyecto es de 4 meses y medio, estableceremos un total de 137 días.

Periodo de depreciación, utilizando en su caso la garantía del fabricante.

Coste imputable, cuya fórmula es:

$$\text{Coste imputable} = \frac{\text{coste} \times \% \text{ de uso} \times \text{dedicación}}{\text{periodo de depreciación}}$$

Se detalla la siguiente tabla:

Concepto	Coste (€)	% de uso	Dedicación	P.Depreciación	Coste imputable (€)
MacBook Pro 13"	1449,00	100%	4,5 meses	36 meses	181,12
Microsoft Office	149,95	100%	4,5 meses	24 meses	28,11
Total					209,23 €

Tabla 99 – Recursos Hardware – Coste imputable

Otros costes

Se contabilizarán costes indirectos derivados del uso de luz e internet imputando un 15% de los costes directos, haciendo un total de:

Costes Directos	
Salario	8.290,00 €
Recursos hardware/software	209,23 €
Total	8.499,23 €

Tabla 100 – Recursos Hardware – Coste imputable



Los costes indirectos, por su parte, se han calculado según lo expresado de la siguiente manera:

$$\text{Costes indirectos} = \text{costes directos} \times 15\% = 1.274,88 \text{ €}$$

Por lo tanto, los costes totales del proyecto se contabilizarán de la siguiente manera:

Costes Totales	
Costes directos	8.499,23 €
Costes indirectos	1.274,88 €
Total	9.774,11 €

Tabla 101 – Costes Totales asociados al proyecto

6. Marco regulador

En cuanto al aspecto legal, como ya mencionamos anteriormente (apartado 3.4.2.1), nuestro servicio, al formar parte del mundo del Internet de las Cosas y, por tanto interactuar personas y dispositivos de forma constante, deberá cumplir, entre otras, con la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter personal o LOPD, ley imprescindible a aplicar dentro del ámbito digital. El propósito de esta ley orgánica es garantizar la protección de datos personales de los clientes, bajo diversos criterios que miden la protección requerida para los distintos tipos de datos.

Además, como se indicó en la especificación de requisitos en el apartado 4.1.4., las contraseñas de los usuarios serán siempre enviados utilizando un algoritmo criptográfico, concretamente el md5 para garantizar la no vulnerabilidad de los datos personales de los usuarios.

No serán, por tanto, difundidos los datos de ningún usuario salvo que exista un requerimiento explícito por parte de una autoridad competente como puedan ser los cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado que los soliciten bajo previa orden judicial.

En cuanto a la fiscalidad y forma jurídica de nuestra empresa, estará obligada a tributar por el Impuesto de Sociedades y el IVA (o impuesto indirecto). Este tipo de sociedades, a su vez están reguladas por el Real Decreto Legislativo 1/2010 de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital, sustituyendo a la Ley 2/1995 de 23 de marzo de Sociedades de Responsabilidad Limitada.



7. Conclusiones

En esta sección analizaremos si se ha conseguido alcanzar los objetivos que se establecieron al inicio del documento y que se han ido desarrollando a lo largo del proyecto. Las posibles modificaciones que podamos incorporar en un futuro las incluiremos en una sección siguiente.

Empresa

El objetivo inicial en el área de empresa ha sido crear una compañía de servicios de jardinería basada en el Internet de las Cosas, centrándose en la innovación y dispuesta a diferenciarse en el mercado en pocos años. Para ello se ha realizado un análisis al completo del entorno y su contexto, además de las características o “personalidad” que tiene que tener la empresa para que se conviertan en factores de éxito. Gracias a este análisis, hemos podido verificar que el proyecto es viable, siguiendo el plan de negocio diseñado para la misma y, sobre todo, apoyándose en factores clave que veremos en detalle a continuación.

El principal aspecto que lleva a la empresa al éxito es su fuerte carácter innovador. Cuando hablamos de tecnología nos encontramos ante un aspecto importante a tener en cuenta: la alta obsolescencia. Debido a esto, es esencial que nuestra empresa PlantCare, a pesar de ser una compañía de nueva creación, sea capaz de ofrecer un servicio novedoso cada dos años aproximadamente. Es por ello que la empresa llevará a cabo, como vimos anteriormente, un plan de innovación cada periodo de dos años donde se valorarán nuevos productos a incorporar en la compañía. Esto nos ayudará a su vez que, nuestros proveedores, con los que tenemos un contrato para distribuir e implantar sus productos, no decidan dejarnos fuera de la cadena de valor y continúen apostando por el trabajo conjunto lanzando nuevos productos.

Unido al carácter innovador, nuestra empresa ocupa un lugar cómodo en la cadena de valor. Nuestros proveedores se encargarán de producir aquellos sensores que nuestra empresa utilice para dar soporte a su servicio, entre otros productos, por lo que nuestra empresa no se encargará de la compra de materias primas ni de la manufactura de esos productos / sensores, pues esto nos supondría altos costes fijos y una inversión inicial considerablemente mayor a la actual, además de otras posibles responsabilidades como la gestión del stock producido. De este modo, nuestros costes principales serán aquellos derivados de la actividad principal de la empresa, así como I+D y campañas de marketing.

Gracias al bajo coste del hardware que nuestra empresa utilizará e irá integrado con nuestro software, podremos ofrecer un servicio adecuado a su coste y aun así obtener una gran rentabilidad gracias a los servicios que ofrece la empresa. La mayor parte de empresas que utilizan un software similar ofrecen un servicio casi exclusivo debido a los grandes costes en los que concurren con el desarrollo de esos mismos sensores. Gracias a nuestro proveedor y, habiendo elegido un tipo de hardware específico y de bajo coste, la rentabilidad que obtendremos en un futuro es alta comparada con otras empresas que podrían ofrecer un producto parecido, siendo de nueva creación.

El equipo de personas es el recurso principal e imprescindible de PlantCare. Será muy importante ofrecer unas buenas condiciones de trabajo, crear un ambiente positivo y de ganas dentro de la empresa y sobre todo de ilusión. De ellos nace la innovación y creatividad de los productos y servicios por lo que es primordial cuidar de nuestros trabajadores y que tengan las ganas de formar parte de este gran equipo. La empresa irá creciendo proporcionalmente a las necesidades que vayan surgiendo siempre y cuando el éxito de la empresa sea evidente. Todos



ellos deberán demostrar su talento para seguir formando parte de la empresa y poder encajar en el perfil que se espera de ellos cumpliendo con tales expectativas.

La forma jurídica de la compañía será una sociedad limitada para que exclusivamente la responsabilidad de los dos socios (hermanos) se limite al capital aportado. PlantCare se registrará, por tanto, con las leyes que orden sobre esta forma jurídica de empresa.

Por último, en cuanto al aspecto económico, se prevé que se empezará a generar beneficios entorno al tercer año y medio, creciendo a un buen ritmo, y con un modelo de ingresos, costes y número de usuarios bastante rentable.

En conclusión, manteniendo el contrato con nuestro principal proveedor de sensores y siguiendo el plan de negocio diseñado, es bastante probable que nuestra empresa PlantCare tenga éxito.

Producto

El principal objetivo dentro del área de tecnología o de producto era consumir los servicios de la plataforma IoT Thinger.io a la que estarían conectados todos los dispositivos empleados e instalados por la empresa PlantCare. Esto se haría consumiendo nuestra página web los servicios de la REST API de Thinger.io y utilizar sus credenciales (usuario, o email en su defecto, y contraseña) para que el usuario pueda registrarse o logarse en la plataforma Thinger.io desde la web de PlantCare sin necesidad de acceder a la web de esta primera.

Al ser Thinger.io una plataforma en desarrollo y “reciente” no dispone actualmente de toda la documentación necesaria de libre distribución para hacer un completo desarrollo. Sin embargo, hemos podido ponernos en contacto con su desarrollador, Álvaro Luis, y nos ha ido dando información amablemente de cómo funcionaría su servicio para al menos desarrollar un prototipo.

Otro de los objetivos era la creación de una aplicación web que gestionase, como hemos hablado, los clientes y jardines de la empresa PlantCare. En el documento, se muestra el diseño de cómo sería la aplicación web además de encontrar todas las funcionalidades que el administrador puede realizar. A estos dos servicios accederemos a través de la website de la empresa que hemos desarrollado y se incluirá un Manual de usuario donde se detallarán todas las acciones y datos que el usuario puede encontrar dentro de estas dos soluciones.

Uno de los aspectos que diferencian nuestra plataforma es el tener una arquitectura SaaS y multi-tenant. Gracias a ello conseguimos ofrecer un servicio en el que los usuarios no tienen que preocuparse del mantenimiento, de su operativa ni de su soporte web. Además, podrá ser accedida, al ser multi-tenant, por varios clientes a la vez sin problemas de concurrencia. A todo esto se le suma el almacenamiento en la nube de todos sus datos, no teniendo que preocuparse de problemas de almacenamiento o capacidad de sus propios servidores. Como hemos visto, el cliente podrá acceder cuando y desde donde quiera a los datos contenidos en la plataforma.

General

En conclusión, este ha sido un proyecto completo, con un alcance amplio y totalmente novedoso para mí, que ha finalizado con éxito y del que he aprendido mucho. Cuando uno ve todo lo que ha creado el sentimiento de satisfacción es enorme y, sobre todo, el poder haber puesto el punto final de esta manera a este periodo formativo que ha sido el doble grado en ingeniería informática y administración y dirección de empresas.



8. Mejoras de futuro

A continuación, se contemplan las posibles mejoras que podrían llegar a implementarse en un futuro en función de la evolución de nuestra empresa y del reconocimiento de nuestro software dentro del sector.

Software

Plataforma

Como hemos mencionado anteriormente, una de las ideas de nuestra empresa es poder conectar la plataforma IoT Thinger.io a otra plataforma Big Data que permita dar un mayor servicio en cuanto a almacenamiento, análisis y presentación de gráficos y resultados que hagan mucho más satisfactoria la experiencia del usuario como cliente de nuestra empresa PlantCare.

Algunas de las soluciones más conocidas actualmente pueden ser los servicios que ofrece Cloudera o el gigante Amazon con su plataforma AWS.

Detección de plagas

Otra de las ideas que se pueden barajar es la incorporación de algún sistema telegestionado de detección de plagas que afecten al buen crecimiento y desarrollo de nuestras plantas. Esto lo conseguiremos estableciendo un acuerdo o contrato entre nuestra empresa PlantCare y este tipo de empresas como puede ser Anticemix.

Anticemix es una empresa que dedica al control y extinción de plagas ofreciendo servicios como la desinsectación, desratización, tratamiento de la madera y otros tratamientos fitosanitarios. Esta empresa, que aterrizó en España hace tres años, ofrece un producto llamado Anticemix Smart que utiliza trampas con alta tecnología digital, sensores y cámaras que permiten controlar la actividad de pequeños animales en nuestra vivienda o en empresas.

Gracias a este tipo de productos y acuerdos, podremos convertir nuestro producto en un servicio más completo y poder así diferenciarlo de la competencia aun más si cabe.

Variedad de información

Como bien se ha ido detallando a lo largo del documento, este software, de momento, sólo contempla la idea de recoger toda la información que recogen distintos sensores instalados en las distintas plantas, terrenos o viviendas. En un principio, se pretenden instalar equipos de sensores que recojan principalmente la humedad del terreno, variable que más preocupa a un jardinero. Sin embargo, no en mucho tiempo se presentará la idea de incorporar otro tipo de sensores que recojan otras variables meteorológicas como luminosidad, temperatura, presión, viento o lluvia. Todos estos parámetros nos ayudarán a adecuar el mantenimiento de nuestras plantas con mayor exactitud y de una manera más sofisticada.

Sistema de vigilancia



Otra de las propuestas que se podrían barajar en un futuro es la incorporación de un sistema de vigilancia, compuesto por cámaras y otros sensores, de las plantaciones, jardines o terrenos sobre los que estemos llevando a cabo una monitorización y mantenimiento.

Algunas empresas, sobre todo aquellas del sector de la agricultura, depende en gran parte del estado de su producto. Cada vez son más los intrusos que se dedican a saquear parte de la cosecha o que, directamente, se dedican a destrozar su terreno. Con este sistema, además de poder llevar un control del estado de las plantas, podremos establecer e incorporar un sistema que ofrezca una mayor seguridad a nuestros clientes a la hora de monitorizar y vigilar las plantaciones y poder darles así una mayor tranquilidad.

Página web

Poco a poco iremos introduciendo modificaciones en la página web de la empresa que harán la visita de nuestros clientes mucho más sencilla y visual a la hora de buscar información, servicios, productos y acceso a nuestra plataforma de mantenimiento de jardines.

Nuestra página web, a la vez de informar de los servicios que ofrecemos a los usuarios, dará información acerca de evento del sector de paisajismo y jardinería, ventajas que tienen nuestros usuarios al confiar en nuestro equipo, así como otras noticias de interés que aparezcan en periódicos, revistas o magazines.



9. Bibliografía

CARABALLO, G. Y PERFIL, V. ElectrónicaRadical

En el texto: (Caraballo & perfil, 2017)

Bibliografía: Caraballo, G. & perfil, V. (2017). *ElectrónicaRadical*.
Electronicaradical.blogspot.com. Retrieved from
<http://www.electronicaradical.blogspot.com>

DETAILS • OPEN SOURCE IOT PLATFORM (THINGER.IO) • HACKADAY.IO

En el texto: ("Details • Open Source IoT Platform (thinger.io) • Hackaday.io",
2017) **Bibliografía:** *Details • Open Source IoT Platform (thinger.io) • Hackaday.io*. (2017).
Hackaday.io. Retrieved from <https://hackaday.io/post/19606>

FORBES WELCOME

En el texto: ("Forbes Welcome", 2017)

Bibliografía: *Forbes Welcome*. (2017). *Forbes.com*. Retrieved from
<http://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#55b895b76828>

MODELOS ESP8266 | TUTORIALES ARDUINO

En el texto: ("Modelos ESP8266 | Tutoriales Arduino", 2017)

Bibliografía: *Modelos ESP8266 | Tutoriales Arduino*. (2017). *Prometec.net*. Retrieved from
<http://www.prometec.net/modelos-esp8266/>

MOISTURE SENSOR (SKU:SEN0114) - ROBOT WIKI

En el texto: ("Moisture Sensor (SKU:SEN0114) - Robot Wiki", 2017)

Bibliografía: *Moisture Sensor (SKU:SEN0114) - Robot Wiki*. (2017). *Dfrobot.com*. Retrieved
from [https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Moisture_Sensor_\(SKU:SEN0114\)](https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Moisture_Sensor_(SKU:SEN0114))

PROGRAMANDO NODEMCU CON ARDUINO IDE | TUTORIALES ARDUINO

En el texto: ("Programando NODEMCU con Arduino IDE | Tutoriales Arduino", 2017)

Bibliografía: *Programando NODEMCU con Arduino IDE | Tutoriales Arduino*. (2017).
Prometec.net. Retrieved from <http://www.prometec.net/nodemcu-arduino-ide/>

SUELO, S. Sensor de humedad del suelo

En el texto: (suelo, 2017)

Bibliografía: suelo, S. (2017). *Sensor de humedad del suelo*. *Tienda.bricogeek.com*. Retrieved
from <http://tienda.bricogeek.com/sensores-humedad/651-sensor-de-humedad-del-suelo.html>

THE INTERNET OF THINGS | IOT COUNCIL, A THINKTANK FOR THE INTERNET OF THINGS

En el texto: ("the internet of things | IoT council, a thinktank for the Internet of Things", 2017)

Bibliografía: *the internet of things | IoT council, a thinktank for the Internet of Things*. (2017).



Theinternetofthings.eu. Retrieved from <http://www.theinternetofthings.eu/>

VENTURA, V., VENTURA, V. Y VENTURA, V. Comparando Arduino y el módulo WiFi ESP8266

En el texto: (Ventura, Ventura, & Ventura, 2017)

Bibliografía: Ventura, V., Ventura, V., & Ventura, V. (2017). *Comparando Arduino y el módulo WiFi ESP8266*. *Polaridad.es*. Retrieved from <http://polaridad.es/compara-arduino-esp8266/>

WHAT IS INTERNET OF THINGS (IOT)? - DEFINITION FROM WHATIS.COM

En el texto: ("What is Internet of Things (IoT)? - Definition from WhatIs.com", 2017)

Bibliografía: *What is Internet of Things (IoT)? - Definition from WhatIs.com*. (2017). *IoT Agenda*. Retrieved from <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>

WIFI, N. NodeMCU con ESP8266 tarjeta Wifi - Geek Factory

En el texto: (Wifi, 2017)

Bibliografía: Wifi, N. (2017). *NodeMCU con ESP8266 tarjeta Wifi - Geek Factory*. *Geek Factory*. Retrieved from <http://www.geekfactory.mx/tienda/radiofrecuencia/nodemcu-esp8266-tarjeta-wifi/>

MACIAS, N. Arquitecturas Multi-Tenant

En el texto: (Macias, 2017)

Bibliografía: Macias, N. (2017). *Arquitecturas Multi-Tenant. Business Intelligence, Data Warehouse, Monterrey, México : Gravitar*. Retrieved from <http://gravitar.biz/tecnologia-negocios/arquitecturas-multi-tenant/>

MULTITENANCY, QUÉ ES Y SU IMPORTANCIA EN SOLUCIONES GESTIÓN CLOUD PARA PYMES. – ISIIGO

En el texto: ("Multitenancy, qué es y su importancia en soluciones gestión cloud para Pymes. - iSiigo", 2017)

Bibliografía: *Multitenancy, qué es y su importancia en soluciones gestión cloud para Pymes. - iSiigo*. (2017). *iSiigo*. Retrieved from <http://isiigo.es/multitenancy-que-es-y-su-importancia-en-soluciones-gestion-cloud-para-pymes/>

MULTITENANCY, QUÉ ES Y SU IMPORTANCIA EN SOLUCIONES GESTIÓN CLOUD PARA PYMES. – ISIIGO

En el texto: ("Multitenancy, qué es y su importancia en soluciones gestión cloud para Pymes. - iSiigo", 2017)

Bibliografía: *Multitenancy, qué es y su importancia en soluciones gestión cloud para Pymes. - iSiigo*. (2017). *iSiigo*. Retrieved from <http://isiigo.es/multitenancy-que-es-y-su-importancia-en-soluciones-gestion-cloud-para-pymes/>

RODRÍGUEZ, T. Entendiendo la nube: el significado de SaaS, PaaS y IaaS



En el texto: (Rodríguez, 2017)

Bibliografía: Rodríguez, T. (2017). *Entendiendo la nube: el significado de SaaS, PaaS y IaaS*. Genbetadev.com. Retrieved from <https://www.genbetadev.com/programacion-en-la-nube/entendiendo-la-nube-el-significado-de-saas-paas-y-iaas>

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SAAS Y PAAS

En el texto: ("Ventajas y desventajas del Saas y Paas", 2017)

Bibliografía: *Ventajas y desventajas del Saas y Paas*. (2017). *Saasmania*. Retrieved from <http://www.saasmania.com/blog/2008/04/18/ventajasydesventajasdelsaas/>

AGRICULTURA DE PRECISIÓN. RANCH SYSTEM BUSCA DISTRIBUIDOR EN ESPAÑA | AGROTERRA BLOG

En el texto: ("Agricultura de precisión. Ranch System busca distribuidor en España | Agroterra Blog", 2017)

Bibliografía: *Agricultura de precisión. Ranch System busca distribuidor en España | Agroterra Blog*. (2017). *Agroterra.com*. Retrieved from <http://www.agroterra.com/blog/comprar/agricultura-de-precision-ranch-system-busca-distribuidor-en-espana/77605/>

ANÓNIMO

En el texto: (2017)

Bibliografía: (2017). Retrieved from <https://www.vinetur.com/2013013111352/bynse-la-primera-solucion-big-data-del-mundo-para-agricultura-se-presentara-en-zaragoza.html>

BIG DATA EN LA AGRICULTURA

En el texto: ("Big data en la agricultura", 2017)

Bibliografía: *Big data en la agricultura*. (2017). *Eoi.es*. Retrieved from <http://www.eoi.es/blogs/redinnovacionEOI/2015/09/12/big-data-en-la-agricultura/>

BRIOAGRO TECHNOLOGIES. INTELIGENCIA MÓVIL PARA EL CULTIVO

En el texto: ("Brioagro Technologies. Inteligencia móvil para el cultivo", 2017)

Bibliografía: *Brioagro Technologies. Inteligencia móvil para el cultivo*. (2017). *Brioagro*. Retrieved from <http://brioagro.es>

COMPANY OVERVIEW | RANCH SYSTEMS

En el texto: ("Company Overview | Ranch Systems", 2017)

Bibliografía: *Company Overview | Ranch Systems*. (2017). *Marius.ranchsystems.com*. Retrieved from <http://marius.ranchsystems.com/wp/aboutus/>

INICIO | SAMCLA

En el texto: ("Inicio | SAMCLA", 2017)

Bibliografía: *Inicio | SAMCLA*. (2017). *Samcla.com*. Retrieved from <http://www.samcla.com>



LA VITIVINICULTURA EXPLORA NUEVOS SABORES GRACIAS AL "BIG DATA"

En el texto: ("La vitivinicultura explora nuevos sabores gracias al "big data"", 2017)

Bibliografía: *La vitivinicultura explora nuevos sabores gracias al "big data"*. (2017). *Área del Vino*. Retrieved from <http://areadelvino.com/articulo.php?num=28174>

PARTNERS

En el texto: ("Partners", 2017)

Bibliografía: *Partners*. (2017). *Envirotek.com.au*. Retrieved from <http://www.envirotek.com.au/partners.html>

SISTEMA DE RIEGO MARDRID FLUIDRA

En el texto: ("Sistema de riego mardrid Fluidra", 2017)

Bibliografía: *Sistema de riego mardrid Fluidra*. (2017). *fluidra spain*. Retrieved from <http://www.fluidra.es/blog/2015/02/24/fluidra-instala-un-innovador-sistema-de-riego-en-el-centro-de-madrid/>

TECNOLOGÍA Y AMBIENTE » ADCON TELEMETRY

En el texto: ("Tecnología y Ambiente » Adcon Telemetry", 2017)

Bibliografía: *Tecnología y Ambiente » Adcon Telemetry*. (2017). *Tecnologiayambiente.com.ar*. Retrieved from <http://www.tecnologiayambiente.com.ar/home/adcon/>

TECNOLOGÍA Y AMBIENTE » ADDVANTAGE PRO 6

En el texto: ("Tecnología y Ambiente » addVANTAGE Pro 6", 2017)

Bibliografía: *Tecnología y Ambiente » addVANTAGE Pro 6*. (2017). *Tecnologiayambiente.com.ar*. Retrieved from <http://www.tecnologiayambiente.com.ar/software-adcon/addvantage-pro-6/>

USER, S. Sistemas de Riego | agrícola, goteo, automatico

En el texto: (User, 2017)

Bibliografía: User, S. (2017). *Sistemas de Riego | agrícola, goteo, automatico*. *Novedades-agricolas.com*. Retrieved from <http://www.novedades-agricolas.com/es/riego/sistemas-de-riego>

ANÓNIMO

En el texto: (2017)

Bibliografía: (2017). Retrieved from <http://www.impulsalicante.es/wp-content/uploads/plan-empresa-jardineria.pdf>

ANÓNIMO

En el texto: (2017)

Bibliografía: (2017). Retrieved from <http://www.ie.inf.uc3m.es/grupo/docencia/reglada/psi/unidad6-D0C.pdf>



CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD LIMITADA

En el texto: ("Características de la Sociedad Limitada", 2017)

Bibliografía: *Características de la Sociedad Limitada*. (2017). *Crear-Empresas*. Retrieved from <http://www.crear-empresas.com/caracteristicas-de-la-sociedad-limitada>

INFORMATIVAS, G., SOCIEDADES, T. Y VENTAJAS, S. Sociedad Limitada: características y ventajas | Infoautónomos

En el texto: (informativas, sociedades, & ventajas, 2017)

Bibliografía: informativas, G., sociedades, T., & ventajas, S. (2017). *Sociedad Limitada: características y ventajas | Infoautónomos*. *Infoautonomos.eleconomista.es*. Retrieved from <http://infoautonomos.eleconomista.es/tipos-de-sociedades/sociedad-limitada-caracteristicas-ventajas/>

LA DIFERENCIACIÓN

En el texto: ("La diferenciación", 2017)

Bibliografía: *La diferenciación*. (2017). *Crecenegocios.com*. Retrieved from <http://www.crecenegocios.com/la-diferenciacion/>

SERVICIO DE JARDINERIA - PLAN DE NEGOCIOS

En el texto: ("Servicio de Jardineria - Plan de Negocios", 2017)

Bibliografía: *Servicio de Jardineria - Plan de Negocios*. (2017). *Scribd*. Retrieved from <https://www.scribd.com/doc/210493818/Servicio-de-Jardineria-Plan-de-Negocios>

WEB SERVICES - REST VS SOAP | BLOG DE TECNOLOGÍA QODE APPS

En el texto: ("Web Services - REST vs SOAP | Blog de Tecnología Qode Apps", 2017)

Bibliografía: *Web Services - REST vs SOAP | Blog de Tecnología Qode Apps*. (2017). *Blog de Qode*. Retrieved from <http://qode.pro/blog/web-services-rest-vs-soap/>

WORDPRESS REST API ¿QUÉ ES? ¿CÓMO FUNCIONA?

En el texto: ("WordPress REST API ¿qué es? ¿cómo funciona?", 2017)

Bibliografía: *WordPress REST API ¿qué es? ¿cómo funciona?*. (2017). *Ayuda WordPress*. Retrieved from <https://ayudawp.com/wordpress-rest-api-que-es-como-funciona/>

RUBY ON RAILS INTRODUCTION

In-text: ("Ruby on Rails Introduction", 2017)

Your Bibliography: Ruby on Rails Introduction. (2017). *www.tutorialspoint.com*. Retrieved from <https://www.tutorialspoint.com/ruby-on-rails/rails-introduction.htm>

INSTALL RUBY ON RAILS 5.0 · MAC OS X · RAILSAPPS

In-text: ("Install Ruby on Rails 5.0 · Mac OS X · RailsApps", 2017)

Your Bibliography: *Install Ruby on Rails 5.0 · Mac OS X · RailsApps*. (2017). *Railsapps.github.io*. Retrieved from <http://railsapps.github.io/installrubyonrails-mac.html>



10. Anexos

10.1. Anexo I: Glosario

10.1.1. Acrónimos

API: del inglés, Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones).

ASIO: biblioteca para redes portables y otros flujos de entrada/salida de bajo nivel.

BAI: Beneficio antes de impuesto o Beneficio bruto.

BAIL: Beneficio antes de Intereses e Impuestos.

BAN: del inglés, Body Area Network. Es una red de comunicación inalámbrica entre dispositivos de baja potencia utilizados en el cuerpo humano.

BN: Beneficio Neto, también conocido como resultado del ejercicio

CPU: Central Processing Unit. En español: Unidad central de procesamiento.

CSS: del inglés, Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada), lenguaje utilizado para describir la presentación y estilo de documentos HTML o XML.

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

E/S: Entrada/Salida (también I/O, input-output).

EBIT: en inglés, Earnings Before Interest and Taxes.

EBITDA: en inglés, Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization (Beneficio antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización).

EBT: del inglés, Earnings Before Taxes (Beneficio antes de impuestos).

GSM: del inglés, Global System for Mobile communications (Sistema Global para las comunicaciones móviles).

GPRS: del inglés, General Packet Radio Service (Servicio General de Paquetes vía Radio).

HTML: del inglés. HyperText Markup Language (Lenguaje de marcas de hipertexto), lenguaje utilizado para la creación de páginas web.

HTTP: del inglés, HyperText Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertextos).

I+D: símbolo de Investigación y Desarrollo.

IaaS: del inglés, Infrastructure as a Service (Infraestructura como Servicio), uno de los modelos fundamentales del cloud computing.

IOS: sistema operativo originalmente desarrollado para el iPhone (iPhone OS).

IoT: del inglés, Internet of Things (Internet de las Cosas). Concepto que hace referencia a la interconexión digital de objetos cotidianos con internet.

IP: del inglés, Internet Protocol (Protocolo de Internet). Es un protocolo de comunicación de datos digitales clasificado funcionalmente en la capa de red.

IT: del inglés, Information Technology (Tecnología de la Información).

JSON: del inglés, JavaScript Object Notation.

LAN: del inglés, Local Area Network (Red de Área Local).

LR-WPAN: del inglés, Low-Rate Wireless Personal Area Network (Red inalámbrica de área personal con tasas bajas de transmisión de datos).

MCU: del inglés, Microcontroller Unit, o también llamado Microcontrolador.

P&L: del inglés, Profit and Loss Statement (Cuenta de Pérdidas y Ganancias).

PaaS: del inglés, Platform as a Service (Plataforma como Servicio).

PESTL: Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico y Legal.

PYME: Pequeñas y Medianas Empresas



REST: del inglés, Representational State Transfer (Transferencia de Estado Representacional).
RF: Requisito Funcional.
RNF: Requisito No Funcional.
RNFI: Requisito No Funcional de Interfaz.
RNFO: Requisito No Funcional Operativo.
RNFR: Requisito No Funcional de Rendimiento.
RNFS: Requisito No Funcional de Seguridad.
ROA: del inglés, Return on Assets (Rentabilidad Económica).
ROE: del inglés, Return of Equity (Rentabilidad Financiera).
RUC: Requisito de Usuario de Capacidad.
RUR: Requisito de Usuario de Restricción.
SaaS: del inglés, Software as a Service (Software como un Servicio).
SL: Sociedad Limitada.
SRL: Sociedad de Responsabilidad Limitada.
SWOT: del inglés, Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats.
TCP: del inglés, Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión).
TIR: Tasa Interna de Rentabilidad.
TLS: del inglés, Transport Layer Security (Seguridad de la Capa de Transporte).
UHF: del inglés, Ultra High Frequency. Frecuencia de ondas radioeléctricas comprendidas entre 300 MHz y 3 GHz.
USB: del inglés, Universal Serial Bus (Bus Universal en Serie).
VAN: Valor Actual Neto.
VWAN: del inglés, Very Wide Area Network (Red de Área Muy Amplia).
WAN: del inglés, Wide Area Network (Red de Área Amplia).
WLAN: del inglés, Wireless Local Area Network (Red de Área Local Inalámbrica).
XML: del inglés, eXtensible Markup Language (Lenguaje de marcado extensible):

10.1.2. Definiciones

Amortización: representación contable de la pérdida de valor o depreciación de carácter irreversible que experimenta el activo no corriente o fijo de una empresa.
Android: sistema operativo basado en el núcleo de Linux.
Arduino: compañía estadounidense de hardware libre que diseña y manufactura placas de desarrollo hardware y software.
Atmel: compañía de semiconductores que ofrece una amplia línea de productos incluyendo varios modelos de microcontroladores.
Big Data: hace referencia al almacenamiento de grandes cantidades de datos y procedimientos para detectar patrones en los mismos.
Bluetooth: especificación de Redes Inalámbricas de Área Personal que permite la transmisión de voz y datos entre varios dispositivos.
Bucket: repositorios de información y datos.
Cash Flow: en español, flujo de caja. Diferencia entre los cobros y los pagos de una empresa en un período determinado.



Cloud Computing: la computación en la nube es una nueva tecnología que busca tener todos nuestros archivos en internet sin tener que preocuparnos de disponer capacidad suficiente para almacenarlos.

Dashboard: interfaz gráfica de usuario que permite observar de forma gráfica distintos resultados.

Electroválvulas: válvula que, por medio de un electroimán, regula el caudal de un líquido.

Endpoint: hace referencia a un nodo dentro de una red de comunicación.

ESP8266: chip de bajo coste con conexión inalámbrica fabricado por la empresa china Espressif Systems.

Ethernet: estándar de redes de área local. Su nombre procede del concepto físico de Ether.

Fertirrigación: técnica de aplicación de abonos disueltos en el agua de riego de los cultivos.

GitHub: plataforma de desarrollo colaborativo para almacenar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git.

Hidropónico: derivado de la hidroponía. Técnica de cultivo usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola.

Interfaz web: conjunto de elementos que aparecen en la pantalla de un usuario y que permiten realizar diferentes acciones sobre el sitio web que está visitando.

Internet of Things:

IOS: sistema operativo originalmente desarrollado para el iPhone (iPhone OS).

Microcontrolador: circuito integrado programable, capaz de ejecutar órdenes grabadas en su memoria.

Multitenancy: tipo de arquitectura que permite que una misma infraestructura logre dar servicio a todos los clientes.

NodeMCU: plataforma IoT de código abierto que permite conectar chips como el ESP8266 descrito anteriormente.

Open Source: código abierto, accesible por cualquier usuario.

Parsear: proceso de analizar una secuencia de símbolos con el objetivo de determinar su estructura gramatical.

Pay-back: también llamado periodo medio de maduración. Técnica que utilizan las empresas para hacerse una idea de cuánto tiempo tardarán en recuperar la inversión inicial realizada.

Presostato: también conocido como interruptor de presión. Es un aparato que cierra o abre un circuito eléctrico en función de la lectura de presión de un fluido.

Ruby: lenguaje de programación interpretado y orientado a objetos creado por el programador japonés Yukihiro "Matz" Matsumoto.

SAMCLA: empresa dedicada a sistemas de telegestión para redes de riego.

Tenant: hace referencia a cada uno de los clientes a los que da servicio una arquitectura multi-tenant.

Tensiómetro: instrumento que indica el estado de la humedad del terreno.

Thingier.io: Plataforma IoT Open Source.

ZigBee: tecnología de comunicación inalámbrica utilizada con radiodifusión digital de bajo consumo basada en redes inalámbricas de área personal.



10.2. Anexo II: Introducción y Conclusiones en Inglés

El Plan de Estudios de 2011 del Doble Grado de Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas requiere una parte final del proyecto en inglés.

A continuación, se presentará la introducción y las conclusiones de este proyecto.



1. Introduction

1.1. Final Thesis

“IoT will make the difference”. Everything started with this statement...

It's impossible not to do anything when you hear that for the first time. Could you imagine waking up and have your coffee prepared in the morning? Or that the fridge tells you when you have to go shopping even though you do not know what there is inside of it? Or even walking around the airport and have your flight information displayed on a tv, with your name and the location of the stores around you so you don't have to wait doing nothing? I'm sure you were impressed when you heard all of these things, or at least that was what happened to me.

Nowadays, everything is connected. The physical and the digital world are becoming more united, and there are fewer people who do not have a smartphone or some device that is connected to the Internet. That was my starting point which made me decide to focus this project on the Internet of Things field. My computer engineering tutor, Miguel Ángel Patricio, showed me his interest in working with an IoT platform developed by a Carlos III University student, Álvaro Luis Bustamante, called Thinger.io that could be used to carry out a very interesting project.

This idea was joined by the need of an acquaintance of my tutor to update the irrigation system of his house, incorporating low cost sensors and replacing the old system that were installed. The idea of joining both concepts came up, so I decided to develop on the one hand an API which will consume the services of this IoT platform called Thinger.io in turn to create a company of garden maintenance that will use this platform and its low-cost connected sensors to perform its activity.

Once decided, I contacted Santiago Sanchez and came up the idea of working together on this project. Talking about a service that few companies in this sector offer, a service based on the currently most demanded technology, full of innovation and creativity, seems to be a very interesting idea.

Nowadays, there are so many projects commissioned by companies from different sectors that are based on IoT which are about the world of monitoring and sensing. Thanks to the digital transformation, and using a wide range of sectors, companies are able to gather information and, later, analyze it to obtain information and knowledge of customers that adds value to the company and increases considerably, in a period not Very long time, the benefit of these companies.

It was in this way that, with the guidance of my two tutors, I realized this project that has served me to finish this academic stage of my life satisfactorily.



1.2. Goals

This project can be classified into two main strands of set of objectives: on the one hand, those that focus on the business environment and, on the other hand, those objectives oriented to the product itself, that when talking about sensors and IoT platforms will have a more technical tone.

1.2.1. Company

This project aims to create a technological nature company specialized in the maintenance of gardens through the IoT platform which will be explained later. This company will have innovation as its core and pretends to renovate the maintenance equipment of gardening companies. Throughout the document it will be detailed the proposed business plan to fulfill the creation of this company and the implementation of its product/service so its chances of success are high.

The company will use IoT technology, Internet of Things, which is increasingly being demanded in all types of sectors. Being able to connect different devices remotely means that the productivity and profits of a company are increased considerably.

Day after day, we see how companies have to reinvent and renew themselves in order to achieve even greater performance and results so that thanks to this project and analyzing this field, in our case, gardening, we will see if it's feasible to create this company.

1.2.2. Product

On the product side, we find the objectives of Computer Engineering, closely related to Electronic Engineering. For this part, we will use the services and resources of the IoT platform Thingier.io, Open source that allows its use in different projects for free, with an innovative character that makes it very attractive.

Thanks to this project we enter into the IoT world, in which the majority of objects that are around us are wirelessly connected to a platform that will be the one that controls and monitors all the actions and movements of those devices. With this project, it's intended that, in an affordable, easy and feasible way, all types of users, either individuals or companies, are able to keep their plants in good condition thanks to the creation of an information system that provides remote and autonomous management of gardens through this technology.



1.3. Document Structure

This section will explain the different parts and subsections in this document in order to make it easier for the reader to find specific information throughout the document and the understanding of it.

1.3.1. Introduction

The following document is composed by eight major sections. Introduction will be the first one. In this first section, the purpose of this project, the reason for my choice and the goals to be achieved will be explain in a superficial and general way.

1.3.2. State of the art or Context of the project

The context of this project will be explained in this second section as well as the similar products and technologies currently existing in this field. Also possible sensors to be used for this project will be detailed and the diffeences between old models or systems and new ones with a higher performance.

1.3.3. PlantCare Company

In this third section, all the information regarding the creation of a new company will be collected. Within the same section, we will find different subsections that will pick up each one of the stages or steps that make up the business plan of the company.

We will begin with a brief executive summary that will broadly state what the company is, followed by its value proposition, ie the reasons why its creation should be carried out and, finally, detailing the technological nature of the company.

Once an introduction has been made, a strategic analysis of the company will be carried out, a vision of all the factors that will directly or indirectly affect the company and the context in which it is found. Thanks to this analysis we will be able to guide the company focusing on a specific target or audience, what are its strengths and weaknesses and make other important decisions that will affect the company's results.

The Marketing Plan will show us the characteristics that will attract our potential clients and the audience segmentation that we will carry out to guide the company and be able to adapt our business strategy.

Thanks to the Operations Plan, we will define how we will get our product / service to the customer, which factors will determine that our offer is well accepted and, therefore, valued.

People section will detail the different positions of workers who will be part of the company and the structure that will be adopted in order to establish communication flows between workers.



That section will be followed by the legal form and taxation of the company, which explains what legal form will be acquired, based on which laws will govern our company and the reasons why it has decided to adopt this form.

The economic-financial plan is one of the most important, since if the company is not viable and does not generate profits, it will not make any sense to create it. This section will detail the company's revenues, costs, income statements, balance sheets and other economic-financial ratios.

The following section will discuss the differentiating aspects of the company, that is, those characteristics, services and products that the company offers that are unique, perceived and accepted by the customers.

Finally, an Action Plan for the next four years will be included, which will define the guidelines to follow and the tasks that will have to be fulfilled to ensure a correct evolution and development of the company.

1.3.4. Product

The fourth section covers all aspects of the product offered by the company PlantCare. This section will be more technical and will be divided into two main points: system analysis and system design.

First, the analysis of the system will be carried out. We will start by defining the system, detailing the scope of the system, the restrictions that the system will have and the operational environment where it can perform. We will continue with the specification of user requirements, that is, those functions that users seek to meet and fulfill their needs, which will include both capacity requirements and restriction requirements. Thanks to this specification, we can generate the different use cases that will help us to understand the different interactions between user and system. In addition, the specification of software requirements will be made, that is to say, those functionalities that will have our system, as well as those requirements that will delimit the performance of it. Finally, we will include a traceability matrix that will help us verify that all requirements have been met.

The second part of this section covers all aspects of system design. We will start by defining the architecture of our system, and continue with the detail of the creation of the web interface that will consume the services of the platform Thinger.io mentioned above, and a brief user manual where we can see how we can perform the main functions of the platform .

1.3.5. Budget

In this fifth section we will analyze the different aspects that can be a cost in the development of this project. In this way, it will be possible to estimate the budget that serves as a basis for estimating the cost of the project.



1.3.6. Regulatory Framework

Within the Regulatory Framework, sixth section, it will detail the Laws that govern everything discussed in this document, from the creation of this new company, and the service offered in your case.

1.3.7. Conclusions

In this seventh section, it will be analyzed, on the one hand, if the objectives set an the beginning of this project have been fulfilled, in addition to mention those aspects that have been learned during the creation of this project.

1.3.8. Further work

This eighth section will include those aspects that could in the future improve the activity of both the company and the performance of the service it offers. We will mention the following steps to continue to grow as a company and how we can position ourselves as potential leaders in the gardening sector.

1.3.9. Bibliography

This ninth section contains the sources that have been accessed and consulted for the collection of information for this project.

1.3.10. Annexes

Finally, there will be an annexes section. It will include a glossary of acronyms and definitions that have been viewed and mentioned throughout the document, as well as an English translation of the introduction and conclusions of this project.



2. Budget Summary

This section will analyze the different aspects that suppose a cost in the development of this project. In this way, it will be possible to estimate the budget that serves as a basis for estimating the cost of the project. These costs have been divided as follows:

1. Personnel Salary, corresponding to the salary that would have received the people who were involved in the project, based on the hours dedicated to it.
2. Hardware / software resources, computer equipment and software necessary for its proper development.
1. Other costs, derived from the development of the project, such as light or the internet.

Now, we present a budget summary including total direct costs of the project:

Direct Cost	
Salaries	8.290,00 €
Hardware / Software resources	209,23 €
Total	8.499,23 €

Tabla 102 – Direct Cost Summary

Indirect costs will be obtained:

$$\text{Indirect Costs} = \text{Direct Costs} \times 15\% = 1.274,88 \text{ €}$$

So, the final total cost of our project would be:

Total Costs	
Direct Costs	8.499,23 €
Indirect Costs	1.274,88 €
Total	9.774,11 €

Tabla 103 – Total Costs



3. Regulatory Framework

Regarding the legal aspect, as mentioned above (section 3.4.2.1), our service, as part of the Internet of Things and, therefore, interacting people and devices on a constant basis, must comply, among others, with the Organic Law 15/1999 of 13 December on the Protection of Personal Data or LOPD, essential law to apply within the digital field. The purpose of this organic law is to ensure the protection of customers personal data, under various criteria that measure the protection required for different types of data.

In addition, as indicated in the requirements specification in section 4.1.4., The users profiles, as username and passwords, will always be sent using a cryptographic algorithm, namely md5 to guarantee the non-vulnerability of users' personal data.

Therefore, the data of any user will not be disseminated unless there is an explicit request by a competent authority such as may be the State security forces that request them under a previous court order.

As far as the taxation and legal form of our company, it will be obliged to tax for the Corporation Tax and the VAT (or indirect tax). This type of companies, in turn are regulated by Royal Legislative Decree 1/2010 of July 2, which approves the consolidated text of the Capital Companies Act, replacing Law 2/1995 of March 23 Of Limited Liability Companies.

4. Conclusions

In this section we will analyze if the objectives established at the beginning of the document have been achieved and have been developed throughout the project. The possible modifications that we can add in the future will be included in the following section.

Business

The initial goal in the business area has been to create a gardening service company based on the Internet of Things, focusing on innovation and ready to differentiate itself in the market in a few years. For this purpose, a complete analysis of the environment and its context has been carried out, in addition to the characteristics or "personality" that the company should have to become success factors.

Thanks to this analysis, we have been able to verify that the project is feasible, following the business plan designed for it and, above all, based on key factors that we will see in detail below.

The main aspect that leads the company to success is its strong innovative character. When we talk about technology we are faced with an important aspect to take into account: high obsolescence. Due to this, it is essential that our PlantCare company, despite being a newly created company, is able to offer a novel service every two years more or less. That is why the company will carry out, as we said before, an innovation plan every two-year where new products may be incorporated in the company. This will help us in turn that our suppliers, with



whom we have a contract to distribute and implant their products, do not decide to leave us outside the value chain and continue to bet on the joint work by launching new products.

Coupled with innovative character, our company occupies a comfortable place in the value chain. Our suppliers will be in charge of producing those sensors that our company implements for their service, among other products, so our company will not be responsible for purchasing raw materials nor the manufacture of these products / sensors, as this would entail high fixed costs and an initial investment considerably greater than the current one, in addition to other possible responsibilities as the management of the produced stock. In this way, our main costs will be those derived from the main activity of the company, as well as R&D (Research & Development) and marketing campaigns.

Thanks to the low cost of the hardware that our company will use and will be integrated in our software, we will be able to offer a suitable service and still obtain a great profitability thanks to the services offered by the company. Most companies that use similar software offer an exclusive service due to the great costs in which they concur with the development of those type of sensors. Thanks to our supplier and, having chosen a specific type of low-cost hardware, the profitability that we will obtain in the future is high compared with other new companies that could offer a similar product.

People is the primary and essential resource of PlantCare. It will be very important to offer good working conditions and create a positive and eager environment within the company. Innovation and creativity of products and services are part of them, so it is essential to take care of our workers, so they would have the desire to be part of this great team. The company will grow proportionally to the needs that arise as long as the success of the company. All of them must show their talent to continue being part of the company and to fit in the profile that we expect from them fulfilling with such expectations.

The legal form of the company will be a limited company so that only the responsibility of the two stakeholders (brothers) is limited to the contributed capital. PlantCare will be governed, therefore, with the laws that order on this type of company legal form.

Lastly, regarding the economic aspect, profits will begin to emerge in the third and half years, growing at a good pace, with a very profitable model of income, costs and number of customers.

In conclusion, by maintaining the contract with our main sensor supplier and following the designed business plan, it is quite likely that our PlantCare Company will succeed.

Product

The main objective in the area of technology or product was to consume the services of the Thingier.io IoT platform to which all the devices installed by the company PlantCare would be connected. This would be done consuming from our PlantCare website the services of the Thingier.io REST API and use their credentials (user, or email in default, and password) so that



the user can register or log in the Thinger.io platform from our PlantCare website instead of from the Thinger.io one.

Being Thinger.io a platform in development and "recent" does not currently have all the necessary documentation of free distribution to make a complete development. However, we have been able to get in touch with your developer, Alvaro Luis, and he has kindly given us information on how his service would work to at least develop a prototype.

Another objective was the creation of a web application that managed, as we have said, the customers and gardens of the company PlantCare. In the document, it shows the design of how the web application would be besides finding all the functionalities that the administrator can realize. To these two services we will access through the website of the company that we have developed and will include a User Manual which will detail all the actions and data that the user can find within these two solutions.

One of the aspects that differentiate our platform is having a SaaS and multi-tenant architecture. Thanks to this, we can offer a service in which users do not have to worry about the maintenance, their operation or their web support. In addition, several clients at the same time, without concurrency problems, can access it. Also, it offers cloud storage of all the data, not having to worry about storage problems or capacity of their own servers. As we have seen, the client will be able to access whenever and wherever he wants.

General

In conclusion, it has been a complete project, with a wide scope and totally new for me, which has ended successfully and learning a lot of things. When I see all that we have created, I have an enormous satisfaction feeling and, above all, the power to set the end of this way for this formative period that has been the double degree in computer engineering and administration and business management.

5. Further work. Future improvements

In this section, we will discuss possible improvements that could be implemented in the future depending on the evolution of our company and the recognition of our software within the sector.

Software

Platform

As we mentioned before, one of our ideas is to be able to connect the IoT platform Thinger.io to another Big Data platform which will allow to give a greater service in terms of storage, analysis, presentation and demonstration of graphs and results that makes much more satisfactory the user experience as a customer of our PlantCare company.

Some of the best known solutions today may be the services offered by Cloudera or Amazon with its AWS platform.

Pest Detection



Another idea that could be shuffled is the incorporation of some tele-managed system of pest detection that affects the good growth and development of our plants. This will be achieved by establishing an agreement or contract between our PlantCare company and those types of companies such as Anticemix.

Anticemix is a company which dedicates to the control and extinction of plagues offering services like disinsection, disarray, wood treatment and other phytosanitary treatments. This company, which landed in Spain three years ago, offers a product called Anticemix Smart that uses high-tech digital traps, sensors and cameras that control the activity of small animals in our home or companies.

Thanks to this type of products and agreements, we can turn our product into a more complete service and be able to differentiate it even more from the competition.

Variety of information

As it has been detailed throughout the document, this software for now collects information from different sensors installed in plants or lands. At first, it is intended to install sensor equipment that monitorize mainly the plants humidity, the most important variable. However, the idea of incorporating other sensors that collect other meteorological variables such as luminosity, temperature, pressure, wind or rain will be presented soon. All these parameters will help us to adapt the maintenance of our plants with greater accuracy and in a more sophisticated way.

Surveillance System

Another future improvement that could be considered in the future is the incorporation of a surveillance system, consisting of cameras and other sensors.

Some companies, especially those in the agricultural sector, depend to a large extent on the state of their product. More and more intruders are engaged in looting part of the harvest or they are directly involved in destroying their land. With this system, in addition to being able to control the state of the plants, we can establish and incorporate a system that offers greater security to our customers when monitoring and controlling the plantations and thus give them greater peace of mind.

Website

We will be introducing modifications in the company website that will make the interaction between our website and our customers much more simple and visual when looking for information, services, products and access to our garden maintenance platform.

Our website, at the same time that informs of the services that we offer to the users, will give information about events, advantages that our users have when trusting in our equipment, as well as other news of interest that appear in newspapers or magazines.